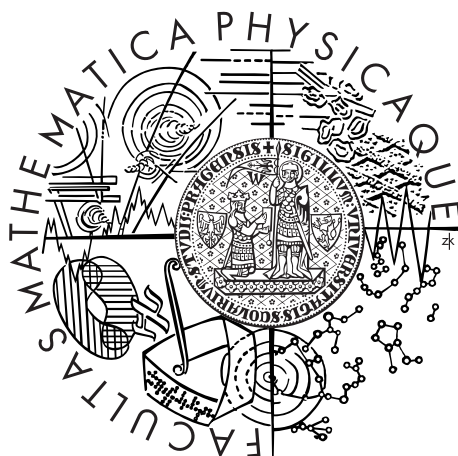


Univerzita Karlova v Praze
Matematicko-fyzikální fakulta

DIPLOMOVÁ PRÁCE



Nadežda Langová

Plánování důchodu

Katedra pravděpodobnosti a matematické statistiky
Vedoucí diplomové práce: prof. RNDr. Tomáš Cipra, DrSc.

Studijní program: Matematika
Studijní obor: Finanční a poistná matematika

2011

Ďakujem vedúcemu mojej diplomovej práce, prof. RNDr. Tomášovi Ciprovi, DrSc., za cenné rady, odborné pripomienky a predovšetkým za čas venovaný konzultáciám. Na tomto mieste by som chcela poďakovať svojim rodičom, ktorí mi boli po celý čas štúdia nesmiernou oporou.

Prehlasujem, že som svoju diplomovú prácu napísala samostatne a výhradne s použitím citovaných prameňov, literatúry a ďalších odborných zdrojov.

Beriem na vedomie, že se na moju prácu vzťahujú práva a povinnosti vyplývajúce zo zákona č. 121/2000 Sb., autorského zákona v platnom znení, najmä skutočnosť, že Univerzita Karlova v Prahe má právo na uzatvorenie licenčnej zmluvy o použití tejto práce ako školského diela podľa §60 odst. 1 autorského zákona.

V Prahe dňa 11.4.2011

Nadežda Langová

Názov práce: Plánování důchodu

Autor: Nadežda Langová

Katedra: Katedra matematickej štatistiky a pravdepodobnosti

Vedúci diplomovej práce: prof. RNDr. Tomáš Cipra, DrSc.

e-mail vedúceho diplomovej práce: cipra@karlin.mff.cuni.cz

Abstrakt: Predložená práca sa zaoberá optimálnym plánovaním starobnej penzie v rámci českého dôchodkového systému. Oboznamuje čitateľa s plánovanou a nevyhnutnou reformou, ktorá systému umožní vyrovnať sa s nepriaznivým demografickým vývojom populácie. Práca vzápätí zachytáva matematické postupy výpočtu budúcej penzie účastníka individuálneho poistenia. Skúma optimálne stratégie sporenia, kedy sa účastníkovi vyplátí zhodnocovať úspory individuálne a kedy sa pre neho prechod k inštitucionálnemu poisteniu stáva výhodnejším. Venuje sa špeciálnej schéme dôchodkovej reformy, pri ktorej účastník dostáva možnosť čiastočne sa vyviazať z povinného piliera a stať sa súčasťou nového systému. Sústreďuje sa pri tom na faktory, ktoré vyviazanie sprevádzajú.

Kľúčové slová: Dôchodkový systém Českej republiky, plánovanie dôchodku, stratégia "do-it-yourself", stratégia "do-it-yourself-and-then-switch", dobrovoľné vyviazanie

Title: Retirement planning

Author: Nadežda Langová

Department: Department of Probability and Mathematical Statistics

Supervisor: prof. RNDr. Tomáš Cipra, DrSc.

Supervisor's e-mail address: cipra@karlin.mff.cuni.cz

Abstract: The thesis is concerned with optimal retirement pension planning in the framework of the Czech pension system. The work proposes an unavoidable reform in order to compensate for adverse demographic trends. Subsequently, it introduces mathematical methods for future old-age pension determination in private pensions. Equally, the thesis deals with optimal pension strategies: when the benefits of individual old-age insurance outgrow those of institutionalised pension insurance and vice versa. A particular aspect of the reform where participants can partially opt out from the compulsory pillar and become part of the new system is discussed with emphasis on the opt-out accompanying factors.

Keywords: Czech pension system, retirement planning, do-it-yourself scheme, do-it-yourself-and-then-switch scheme, voluntary opt-out

Obsah

Úvod	6
1 Dôchodkový systém Českej republiky	8
1.1 Tri piliere	8
1.1.1 Sociálne poistenie	8
1.1.2 Penzijné pripoistenie	10
1.1.3 Individuálne poistenie	15
1.2 Dôchodky priebežného systému so zameraním na starobné dôchodky . .	18
1.2.1 Výpočet dôchodku	18
1.2.2 Podmienky nároku - dôchodkový vek a doba poistenia	20
1.3 Poistná matematika a dôchodkové poistenie	25
1.3.1 Dekrementné a platové tabuľky penzijného plánu	25
2 Matematické modelovanie penzijného poistenia	28
2.1 Popis metódy a určenie predpokladov	29
2.2 Príklad	35
2.2.1 Voľba predpokladov	35
2.2.2 Interpretácia výsledkov	36
3 Optimálna stratégia sporenia - Individuálne a inštitucionálne zhodnotenie kapitálu	41
3.1 Popis metódy	41
3.2 Príklad stratégie "do-it-yourself-and-then-switch"	47
4 Opt-out alebo dobrovoľný prechod k viacpilierovému systému	51
4.1 Faktory, ktoré majú vplyv na opt-out	52
4.2 Výsledky simulácii opt-out v závislosti na zmene parametrov	58
Záver	62

A	Tabulky	64
A.1	Penzijné fondy	64
A.2	Výpočet dôchodkov	65
B	Použité skratky	68
	Literatúra	69

Úvod

Každá vyspelá krajina sa snaží svojmu obyvateľstvu zaistiť tie najlepšie podmienky na rast a rozvoj v rôznych oblastiach života s prihliadnutím na ich sociálne, vzdelanostné či ekonomické postavenie a možnosti, no snáď žiadna problematika sa spoločnosti netýka tak komplexne a bezpodmienečne ako problematika dôchodkov a zabezpečenia životnej úrovne každého člena spoločnosti v postproduktívnom veku. Na dosiahnutie týchto cieľov si väčšina krajín zvolila administratívne jednoduchý a univerzálny dôchodkový systém s priebežným financovaním, tzv. PAYG, založený na princípe solidarity medzi generáciami, podporený dôverou verejnosti a tradíciou.

Nepriaznivá a zložitá demografická situácia populácie - nízka pôrodnosť, predlžovanie veku dožitia (strednej dĺžky života), ktorá prispieva k zvyšovaniu nákladov spojených s vyplácaním dôchodkov, čím sa prehlbuje štátny dlh, však donútila predstaviteľov krajín prehodnotiť nastavenie systému a zvážiť jeho zmenu. Niektoré krajiny už k reformovaniu penzijného systému a k zavedeniu potrebných, ba priam nevyhnutných, zmien pristúpili. Prehodnocovaniu čelí i Česká republika.

Účastník českého penzijného systému s príchodom zmien a po zavedení reformy získa možnosť naozaj plánovať svoj dôchodok, a to nielen v prípade dôchodkového veku a doby, po ktorej odíde do penzie, ale svojim rozhodnutím bude môcť ovplyvniť aj výšku, spôsob zhodnocovania a miesto zhodnocovania nasporeného kapitálu kumulovaného z vlastných príjmov, ktorý v budúcnosti poslúži na generovanie jeho vlastnej renty.

Pre lepšie poňatie celej problematiky je úvodná časť diplomovej práce venovaná popisu dôchodkového systému Českej republiky tak, ako je nastavená v súčasnosti, s prihliadnutím na aktuálnosť pre rok 2011 a zmeny, ktorým sa v budúcnosti nevyhne. V samostatných častiach popíšeme tri piliere, na ktorých dôchodkový systém stojí resp. bude stáť, a to fungujúce povinné sociálne poistenie (1. pilier) a dobrovoľné penzijné pripoistenie (2. pilier) ako aj individuálne poistenie (3. pilier), ktorého zavedenie sa plánuje v rámci neodvratnej reformy a ktoré tak doplní existujúce dva piliere. Prvá kapitola sa bude ďalej zameriavať na aktuálne nastavenia prvého piliera, ktoré priamo ovplyvňujú vznik nároku na vyplácanie dôchodku a aj jeho výšku.

V druhej kapitole sa zameriame na parametre, ktoré ovplyvnia penziu vyplácanú

účastníkovi dôchodkového fondu v rámci tretieho piliera. Medzi ne nesporne patrí veľkosť ukladaných príspevkov účastníka na jeho účet vo fonde, zvolená veľkosť zhodnocovania postupne naakumulovaného majetku, vplyv inflácie a ďalšie. Na základe popísaných vzťahov, ktoré s parametrami pracujú, sa vytvorí simulácia dvoch finančných plánov - konzervatívneho a menej konzervatívneho. Ich porovnaním sa následne vyhodnotí najvhodnejšie nastavenie parametrov z hľadiska dosiahnutia čo najvyššieho náhradového pomeru zvlášť pre muža a zvlášť pre ženu.

Jednotlivec však môže zhodnocovať svoj majetok individuálne, napríklad pomocou podielových fondov, obchodovaním na burze cenných papierov, investovaním do akcií a podobne (do-it-yourself scheme) a zároveň vo vhodnom momente, kedy dekrementné faktory zabudované do výpočtu životného dôchodku zvrátia situáciu v prospech dôchodkového poistenia, prestúpiť k inštitucionálnemu sporeniu a jednorázovému zakúpeniu doživotnej renty (do-it-yourself-and-then-switch scheme). Na tento fakt sa zameriava tretia kapitola, v ktorej sa pokúsime vyhodnotiť najvhodnejší moment pre takýto prestup a zároveň určiť, za akých podmienok vôbec nastane.

V štvrtej kapitole sa budeme venovať problematike dobrovoľného alebo štátom predpísaného "opt-out", teda vyviazaniu z povinného piliera dôchodkového systému ČR do tretieho fondovo financovaného piliera, a zistíme, čím je vyviazanie sprevádzané. Viaceré analýzy odborníkov sa venovali práve odhadu počtu vyviazaní v prípade dobrovoľného opt-out a faktorom, ktoré rozsah týchto vyviazaní ovplyvňujú. Preto na tomto mieste zhrnieme a vyhodnotíme výsledky niektorých analýz.

Celý text priebežne dopĺňajú názorné tabuľky a grafy, ktoré boli spolu so simuláciami spracované pomocou softvéru Mathematica 7.0 a Microsoft Office 2007 a robia ho tak prehľadnejším a zrozumiteľnejším. Zdrojom základných demografických a ekonomických parametrov sa stal Český štatistický úrad.

Kapitola 1

Dôchodkový systém Českej republiky

Základné princípy dôchodkového poistenia v Českej republike upravuje od 1. januára 1996 zákon č. 155/1995 Sb., o důchodovém pojištění. Nadväzujú na neho ďalšie predpisy (zákony a nariadenia vlády), ktoré okrem podrobnejších úprav stanovujú aj hodnoty potrebné pre výpočet dôchodku jednotlivca. V nasledujúcich častiach popíšeme systém, v ktorom sa princípy dôchodkového poistenia ČR uplatňujú.

Systém, ktorý zabezpečuje poistnú ochranu občanom na území Českej republiky a zaisťuje im udržanie určitého životného štandardu, spočíva na tzv. troch pilieroch.

1.1 Tri piliere

1.1.1 Sociálne poistenie

Prvým pilierom je sociálne poistenie (alebo inak zabezpečenie), ktoré podľa zákona č.100/1988 Sb., o sociálním zabezpečení zahrňuje:

- sociálnu starostlivosť**, tzn. i výplatu dôchodku,
- nemocenské poistenie** osôb samostatne zárobkovo činných.

Prvý pilier funguje na princípe tzv. **priebežného financovania**¹ (pay-as-you-go alebo PAYG), čo v podstate znamená, že vybrané poistné sa neukladá, ale priebežne vypláca, spotrebúva. Nevytvárajú sa kapitálové fondy. Občania, ktorí do sústavy prispievajú, si na dôchodok nešetria. Jedná sa o tzv. **solidaritu medzi generáciami**, kedy sú

¹Medzi ďalšie spôsoby financovania penzijného plánu, okrem už spomenutého priebežného, patrí aj fondové financovanie buď všeobecné alebo na základe splatných penzií či jednorázových príspevkov.

vyplácané penzie hradené z príspevkov ekonomicky aktívnych občanov vo forme povinných odvodov do štátneho rozpočtu. Následne sa nazbieraný kapitál prerozdeľuje a vypláca dôchodcom vo forme pravidelných dávok - penzií. Pri prerozdeľovaní sa uplatňuje tzv. **princíp solidarity** a to predovšetkým poistencov s vyššími príjmami s poistencami s nižšími príjmami. Princíp sa v praxi prejavuje pri výpočte výslednej hodnoty dôchodku, kedy sa hodnota redukuje, čo znamená, že sa nezohľadňuje v plnej výške. Účasť populácie na dôchodkovom poistení v Českej republike je pri splnení zákonom stanovených podmienok povinná.

Hlavným cieľom verejných penzijných systémov rozvinutých krajín je poskytnúť jednotlivcom dlhodobú záruku príjmu v situáciách, keď už viac nie sú samostatne zárobkovo činní. Je pochopiteľné, že sa práve PAYG stal východiskovým riešením na dosiahnutie tohto cieľa.

Výhody	Nevýhody
administratívna jednoduchosť	nepokryté budúce záväzky
univerzálnosť	nedostatočne informovaná verejnosť
dôvera verejnosti	medzigeneračná nespravodlivosť
tradícia	neprehľadnosť

Tabuľka 1.1: Zhrnutie plusov a mínusov systému PAYG

Medzi prvé veľké plus priebežného financovania patrí **administratívna jednoduchosť** a tým aj univerzálnosť. Jeho mechanizmus je prakticky využiteľný na celú populáciu na území ČR.

Viaceré krajiny založili svoj penzijný systém na **príspevkovo definovanej úprave** penzijného plánu² (defined contribution plan). To znamená, že sa na dôchodkové poistenie platí stanovené poistné, ktoré účastník, zamestnávateľ či štát odvádza do penzijného systému. Sadzba poistného na dôchodkové poistenie v roku 2011 činí 28% z vymeriavacieho základu. Ak má poistenec zamestnávateľa, podiela sa na na platbe poistného na dôchodkové poistenie vo výške 6.5% a zamestnávateľ vo výške 21.5%. Za zamestnanca odvádza poistné na dôchodkové poistenie mesačne zamestnávateľ. Osoba samostatne zárobkovo činná odvádza nižšie poistné sama vo forme mesačných záloh.

Finálna hodnota vyplácanej penzie závisí nielen na mzdovom profile jednotlivca, ale jej výšku ovplyvňuje aj momentálny demografický a ekonomický vývoj v krajine. Priaznivý vývoj dávky zvyšuje a nepriaznivý naopak znižuje. Účastníci príspevkovo definovaného plánu však túto nestabilitu nemusia pociťovať.

²Inú dôchodkovú schému predstavuje dávkovo definovaný penzijný plán (defined benefit plan) typickejší práve pre fondové financovanie, kde zmeny vo vývoji demografických a ekonomických parametrov pociťujú skôr ekonomicky aktívny účastníci než penzisti.

Druhou nezanedbateľnou výhodou PAYGu je **dôvera verejnosti a tradícia**. Spočíva v nároku súčasne zárobkovo činných občanov na penziu, ktorá by mala byť na oplátku v budúcnosti, po uplynutí príslušnej doby, financovaná z príspevkov budúcich generácií, čo vedie k nezávislosti systému na objeme príspevkov, ktoré jednotlivci behom svojho produktívneho veku skutočne odviedli.

Ak ide o nevýhody priebežného financovania, ako už bolo spomenuté v úvode, najväčšou nevýhodou súčasne fungujúceho systému sú **nepokryté budúce záväzky** dostatočnými zdrojmi. Verejnosť si túto skutočnosť neuvedomuje alebo je to možno tým, že o nej nie je dostatočne informovaná, v lepších prípadoch snahy o zmenu považuje za nutné zlo (napríklad zvyšovanie veku odchodu do dôchodku). Ľudia na určité zmeny nie sú pripravení a neprijímajú zmenu ľahko. Je logické, že zvyšovanie veku odchodu do dôchodku skôr príjmu mladé generácie, ktoré sa budú systematicky a dlhodobo pripravovať na fakt, že ak sa o svoju penziu budú viac zaujímať, budú si môcť zároveň sami vybrať, kedy odídu do dôchodku.

Medzi ďalšie nevýhody PAYGu jednoznačne patrí **medzigeneračná nespravodlivosť**, ktorá prehľbuje deficitné financovanie priebežného financovania. Aj redistribúcia penzií sa stala neprehľadnou. Prispieva k tomu napr. spôsob započítavania náhradných škôd poistenia alebo dĺžky rozhodovacieho obdobia, ale najmä neobmedzený súbeh všetkých druhov dôchodkov a miezd. To znamená, že dôchodca môže stále pracovať, prípadne nie je jednoznačne určené či má osoba poberať invalidný alebo starobný dôchodok.

1.1.2 Penzijné pripoistenie

Druhý pilier predstavuje penzijné pripoistenie so štátnym príspevkom. Jeho vznik sa v Českej republike datuje od roku 1994 a ide o veľmi výhodnú doplnkovú formu sporenia k dôchodkovému poisteniu. Na rozdiel od neho je táto forma poistenia pre účastníkov dobrovoľná a umožňuje im zabezpečiť si zaujímavý objem prostriedkov pre udržanie určitého životného štandardu po odchode do dôchodku.

Penzijné pripoistenie je upravené zákonom č. 42/1994 Sb., o penzijním připojištění se státním příspěvkem. Zakladá sa na pravidelných mesačných príspevkoch účastníkov, ktoré sa poukazujú na účet penzijného fondu³. Penzijné fondy sú akciovými spoločnosťami, ktoré ku svojmu vzniku v súčasnosti potrebujú povolenie Českej národnej banky.

Penzijnému fondu poskytuje Ministerstvo financií ČR zo štátneho rozpočtu v prospech účastníka penzijného pripoistenia **štátne príspevky**. Účastníkovi sú okrem príspevkov vyplácané podiely na zisku fondu a môže taktiež využiť daňové zvýhodnenia

³Podľa §1 odst. 3 zákona č. 42/1994 Sb., o penzijním připojištění se státním příspěvkem, penzijné pripoistenie nesmú vykonávať iné osoby, než penzijné fondy.

penzijného pripoistenia.

Tabuľka 1.2 zachytáva obdobia vzniku druhého piliera v niektorých vybraných krajinách sveta. Práve reforma dôchodkového systému v Chile patrí medzi najznámejšie a najstaršie⁴. Chilský systém zaznamenal počas prvých šiestnástich rokov svojho fungovania zhodnotenie prostriedkov uložených v PF približne 14% ročne (pre lepšie pochopenie celého úspechu je možné dodať, že pri takom tempe sa vložené prostriedky účastníkov zdvojnásobia za necelých šesť rokov), neskôr po prelome milénia 9%. Už v roku 1994 dosahovali úspory uložené v PF Chile 43% HDP, v roku 2006 až 80%. PF Chile investujú napríklad do firiem, ktoré stavajú a prevádzkujú diaľnice, čo je investícia s dlhodobou návratnosťou⁵.

KRAJINA	ROK ZAVEDENIA
Maďarsko	1998
Švédsko, Poľsko	1999
Litva, Lotyšsko	2001
Bulharsko, Chorvátsko, Estónsko	2002
Rusko	2003
Slovensko, Ukrajina	2005
India	2004
Kazachstan	1998
Chile	1981
Peru	1993
Mexiko	1997
Austrália	1992

Tabuľka 1.2: Druhý pilier v zahraničí

V roku 1994 až 1995 vzniklo v Českej republike celkom 44 penzijných fondov (v roku 1997 ďalšie dva), veľká časť z nich postupne zanikla v rámci fúzií s ostatnými penzijnými fondami. Ďalšie penzijné fondy zanikli buď s úplnou alebo čiastočnou náhradou vložených prostriedkov. Počas roka 2009 aktívne pôsobilo na trhu 10 penzijných fondov a v roku 2010 do likvidácie nevstúpil ani jeden z nich.

⁴Reforma v Chile bola schválená 4.11.1980, teda za vlády diktátora Augusta Pinocheta, a zahájená už v roku 1981 a úplne zmenila postoje a názory k zabezpečeniu dôchodku. Okrem dosiahnutia mimoriadneho úspechu podporila aj ekonomický rast krajiny a dodnes je príkladom reforiem v ďalších zemiach.

⁵Aj napriek nesporným úspechom je nutné si uvedomiť niektoré zvláštnosti chilskej penzijnej reformy. V ČR dôchodkový systém pokrýva 100% populácie, čo v Chile zďaleka neplatilo. I demografická situácia krajiny bola v roku 1981 nepomerne priaznivejšia, než je dnes v krajinách Európy.

Zdroj: Asociace penzijních fondů ČR, 24.3.2011

Penzijné fondy ČR v roku 2010	Počet aktivních účastníků PF
AEGON PF	116444
Allianz PF	164176
AXA penzijní fond	499072
ČSOB PF Progres	308873
ČSOB PF Stabilita	431741
Generali PF	57027
ING Penzijní fond	429126
PF České pojišťovny	1179881
PF České spořitelny	907803
PF Komerční banky	501199
Celkom	4595342

Tabuľka 1.3: Zoznam penzijných fondov

Tabuľka 1.3 zachytáva názvy všetkých súčasne pôsobiacich fondov v ČR a počty ich účastníkov. Podrobnejšie informácie o vymenovaných fondoch sú uvedené v rozšírenej tabuľke A.1 v prílohe A.

Hospodárenie penzijných fondov

Hospodárenie penzijných fondov je prísne kontrolované, podlieha dohľadu ČNB a štátnemu dozoru, ktoré vykonáva Ministerstvo financií ČR. Penzijný fond musí s majetkom hospodáriť s odbornou starostlivosťou s cieľom zabezpečiť spoľahlivý výnos⁶, zaručiť kvalitu, likviditu a rentabilitu skladby finančného umiestnenia ako celku⁷. Peňažné prostriedky zhromaždené PF môžu byť umiestnené do⁸

- **dlhopisov**, ktorých emitentom je členský štát Organizácie pre ekonomickú spoluprácu a rozvoj (ďalej OECD) alebo centrálna banka tohoto štátu a dlhopisov, za ktoré prevzal záruku členský štát OECD, dlhopisov vydaných Európskou investičnou bankou, Európskou bankou pre obnovu a rozvoj alebo Medzinárodnou bankou pre obnovu a rozvoj alebo inou medzinárodnou finančnou inštitúciou, ktorej je ČR členom;

⁶podľa §31 ods. 1 zákona č. 42/1994 Sb., o penzijním připojištění se státním příspěvkem

⁷podľa §33 odst. 1 zákona č. 42/1994 Sb., o penzijním připojištění se státním příspěvkem

⁸podľa §33 odst. 2 zákona č. 42/1994 Sb., o penzijním připojištění se státním příspěvkem

- **cenných papierov**, s ktorými sa obchoduje na regulovanom trhu zeme OECD;
- **hnuteľných vecí** predstavujúcich záruku spoľahlivého uloženia prostriedkov;
- **nehnutelností** slúžiacich celkom alebo prevažne k podnikaniu alebo bývaniu.

Peňažné prostriedky zhromaždené penzijným fondom môžu byť uložené i v banke alebo pobočke zahraničnej banky na území ČR alebo so sídlom na území OECD. Výška prostriedkov v jednej banke nesmie tvoriť viac ako 10% majetku penzijného fondu alebo 20 mil. Kč, poprípade ekvivalent tejto čiastky v cudzej mene. Ďalej⁹

- hodnota cenných papierov vydaných jedným emitentom nesmie tvoriť viac ako 10% majetku penzijného fondu;
- celková hodnota hnuteľného a nehnuteľného majetku nesmie tvoriť viac ako 10% majetku penzijného fondu;
- v majetku penzijného fondu nesmie byť viac než 20% z celkovej hodnoty cenných papierov vydaných jedným emitentom;
- najmenej 50% majetku PF sa musí umiestniť alebo uložiť do aktív znejúcich na menu, v ktorej sú vyjadrené záväzky PF voči účastníkom;
- PF nesmie nakupovať akcie iného PF a vydávať dlhopisy.

Penzijný fond rozdeľuje zisk tak, aby najmenej 5% pripadalo do rezervného fondu a najviac 10% sa rozdeľuje podľa rozhodnutia valnej hromady. Zostávajúca časť sa použije v prospech účastníkov a osôb, ktorých penzijné pripoistenie zaniklo v roku, za ktorý sa zisk rozdeľuje. Pokiaľ hospodárenie penzijného fondu skončí stratou, použije sa ku krytiu straty nerozdelený zisk z minulých rokov, rezervný fond a ďalšie fondy tvorené zo zisku. Ak tieto zdroje nestačia, musí byť strata krytá znížením základného kapitálu¹⁰, pričom hodnota základného kapitálu penzijného fondu musí činiť aspoň 50 mil. Kč vo forme peňažných vkladov¹¹.

Každý penzijný fond ČR musí mať štatút a penzijný plán¹², ktorého obsah stanovuje zákon (viď. tabuľku 1.4).

⁹podľa §34 odst. 1 až 7 zákona č. 42/1994 Sb., o penzijním připojištění se státním příspěvkem

¹⁰podľa §35 odst. 1 a 2 zákona č. 42/1994 Sb., o penzijním připojištění se státním příspěvkem

¹¹podľa §4 odst. 4 zákona č. 42/1994 Sb., o penzijním připojištění se státním příspěvkem

¹²podľa §9, §10, §11 zákona č. 42/1994 Sb., o penzijním připojištění se státním příspěvkem

Štatút	Plán
<ul style="list-style-type: none"> - rozsah činnosti PF; - zameranie a ciele investičnej politiky PF; - zásady hospodárenia PF; - spôsob použitia zisku; - a ďalšie 	<ul style="list-style-type: none"> - druhy penzií a ostatných dávok PP; - podmienky nároku na dávku PP a ich výplatu; - spôsob výpočtu dávok poskytovaných z PP; - výšku príspevkov; - podmienky odkladu alebo prerušenia platenia príspevkov; - pravidlá a spôsob platenia príspevkov i postup pri neplatení; - zásady, podľa ktorých sa účastníci podieľajú na výnosoch hospodárenia PF; - a ďalšie

Tabuľka 1.4: Približný obsah štatútu a penzijného plánu PF v ČR

Účastník penzijného pripoistenia a jeho nároky

Účastníkom PP sa môže stať každá fyzická osoba, ktorá má viac ako 18 rokov s trvalým pobytom na území Českej republiky alebo s bydliskom na území iného členského štátu EÚ, pokiaľ sa účastní verejného zdravotného alebo dôchodkového poistenia v ČR. Penzijné pripoistenie potom vzniká na základe písomnej zmluvy o penzijnom pripoistení. Účastník môže PP kedykoľvek písomne vypovedať a to i bez udania dôvodov. Naopak to samozrejme neplatí, PF je oprávnený vypovedať zmluvu iba tomu účastníkovi, ktorému ešte nevznikol nárok na penziu a len z dôvodov, ktoré stanovuje zákon.

Penzijné pripoistenie zaniká v deň, na ktorom sa účastník a PF dohodli, ďalej ukončením výplaty poslednej penzie alebo výplatou jednorázového vyrovnania, teda splnením účelu, pre ktoré bolo PP uzatvorené, prípadne úmrtím účastníka. Aj v prípade, že pozostalým náleží pozostalostná penzia, nestávajú sa účastníkmi PP. Účastník má právo na prevod príspevkov vrátane štátneho príspevku a podielu na výnosoch fondu do PP iného fondu.

Z PP sa poskytujú

- (1) **penzie**¹³ (starobné, invalidné, výsluhové a pozostalostné),
- (2) **jednorázové vyrovnanie**¹⁴ a
- (3) **odbytné**¹⁵.

Výška príspevkov účastníka, ktorá sa stanovuje na kalendárny mesiac, nesmie byť nižšia, než čiastka, ktorou vzniká nárok na štátny príspevok, teda 100 Kč. Maximálna

¹³pravidelná výplata peňažnej čiastky po stanovenú dobu alebo doživotne

¹⁴stanovujú podmienky penzijného plánu namiesto penzie

¹⁵náleží účastníkovi, ktorý zaplatil príspevky na PP na dobu stanovenú penzijným plánom, a ktorého PP zaniklo (bez prevodu prostriedkov do iného PF) alebo účastník umrel; výška odbytného sa stanovuje ako úhrn príspevkov účastníka a podielu na výnosoch PF

výška príspevku nie je stanovená, účastník zároveň môže výšku príspevkov meniť. Za účastníka môže platiť príspevky i jeho zamestnávateľ. V takom prípade sa časť príspevkov, ktorá presiahne 6000 Kč, dá uplatniť ako odpočet od základu dane z príjmu. Ročne sa tak môže odčítať až 12 tis. Kč. Pokiaľ príspevky poplatníka za rok nepresiahnu hranicu 6 tis. Kč, daňová úľava mu neprináleží. Od roku 2008 je príspevok zamestnávateľa oslobodený od dane z príjmu až do výšky 24 tis. Kč ročne¹⁶.

V jeho prospech účastníka poskytuje PF zo štátneho rozpočtu Ministerstvo financií štátny príspevok. U nových zmlúv, teda od 1.1.2000, jeho výšku zhrňuje tabuľka 1.5.

Výška príspevku účastníka	Výška štátneho príspevku
100 až 199 Kč	50 Kč + 40% z čiastky nad 100 Kč;
200 až 299 Kč	90 Kč + 30% z čiastky nad 200 Kč;
300 až 399 Kč	120 Kč + 30% z čiastky nad 300 Kč;
400 až 499 Kč	140 Kč + 10% z čiastky nad 400 Kč;
500 Kč a viac	150 Kč

Tabuľka 1.5: Výška štátneho príspevku v závislosti od príspevkov účastníka

V 10 fondoch doplnkového dôchodkového poistenia sporí k 31.12.2010 dohromady takmer 4.6 milióna ľudí, pričom ich priemerný príspevok je približne 400 Kč mesačne.

1.1.3 Individuálne poistenie

Dvojpilierový systém ČR by sa mal v dôsledku reformy rozšíriť o tretí doplnkový a dobrovoľný zdroj poistnej ochrany, ktorým je investovanie do podielových fondov špeciálne vytvorených pre tento účel. Systém predpokladá čiastočné osamostatnenie sa od štátneho penzijného poistenia, tzv. opt-out, a presmerovanie časti platieb k súkromným správcom. Pri každej zmene je potrebné zamyslieť sa nad jej plusmi a mínusmi.

Výhody	Nevýhody
- individuálna zodpovednosť účastníkov	- výraznejší dopad prípadnej inflácie, ktorý zníži reálnu hodnotu dôchodkových dávok
- sporenie do budúcnosti na svoj vlastný dôchodok, nie súčasných dôchodcov	- skryté riziká plynúce z investovania na kapitálovom a finančnom trhu
- rast miery úspor	- zníženie miery solidarity v danej spoločnosti
- pozitívny dopad na trh práce	- absencia štátnej garancie a morálny hazard

Tabuľka 1.6: Výhody a nevýhody penzijnej reformy

¹⁶Do tejto čiastky sa započítava aj poistné, ktoré hradí zamestnávateľ na jeho súkromné životné poistenie.

V prípade reformy by tak súčasné penzijné fondy mohli byť postupne nahradené dôchodkovými spoločnosťami, ktoré by spravovali najmenej štyri rôzne účastnícke fondy odstupňované podľa miery rizika¹⁷. Priamo zo zákona by pre ne vyplývala povinnosť spravovať **dynamický fond**, **vyvážený**, **konzervatívny** a **fond štátnych dlhopisov**, z ktorých si účastník vyberie jeden typ, prostredníctvom ktorého bude na svojom osobnom dôchodkovom účte peniaze investovať¹⁸.

Dynamický	= najrizikovejší fond s predpokladom najvyššieho výnosu;
Vyvážený	= zabezpečuje stabilný výnos pri primeranej miere rizika;
Konzervatívny	= fond s nízkou mierou rizika avšak zároveň s najnižším výnosom v dlhodobom horizonte;
Štátnych dlhopisov	= fond s najnižšou mierou rizika.

Tabuľka 1.7: Dôchodkové fondy

Stratégia reformy "opt-out" funguje vo svete v rôznych formách. V niektorých krajinách je povinná a kontrolovaná štátom, v iných dostali občania možnosť výberu (Poľsko, Slovensko¹⁹). Dobrovoľným vyviazaním sa zaoberá kapitola 4 tejto práce, skúma rozsah dobrovoľných vyviazaní a čo ovplyvňuje jeho rozsah. V Českej republike by mal po reforme súčasný systém penzijného poistenia fungovať spolu s novým paralelne. Súčasní klienti by sa mohli rozhodnúť či ostanú v pôvodnom systéme alebo prestúpia do nového, priklonia sa k tzv. opt-out variante (tzn. že by časť poistného zo systému PAYG, konkrétne 3%, vyvedli do individuálneho sporiaceho piliera za podmienky ďalšej datočnej vlastnej platby minimálne vo výške 2% zo základu pre výpočet odvodu na sociálne poistenie). Noví klienti by však od okamihu pôsobnosti zákona mohli vstupovať iba do dôchodkových spoločností. Šlo by teda o prísnejšie kontrolovanú formu reformy štátom.

¹⁷podľa tlačovej správy MPSV ČR, 6.4.2011

¹⁸Napr. na Slovensku fungujú tri dôchodkové fondy nasledovne: V rastovom fonde sa môže až 80% majetku investovať do akcií, pričom v tomto fonde môžu investovať iba tí sporitelia, ktorí majú viac ako 15 rokov do dôchodku. Vyvážený fond investuje do akcií maximálne 50% majetku, pretože 50% musí investovať do dlhopisov a peňažných investícií. Účastníci tohoto fondu musia mať viac ako 7 rokov do dovŕšenia dôchodkového veku. Konzervatívny fond investuje majetok výlučne do dlhopisov a peňažných investícií a do obchodov na obmedzenie menového rizika. Najviac peňazí bolo investovaných práve do rastového fondu, presne 66% investovaného majetku.

¹⁹Reformu na Slovensku odštartovala v roku 2005 vtedajšia pravicová vláda. Po voľbách však nová ľavicová vláda obmedzila súkromným fondom investičnú stratégiu. Fond musel byť schopný každý polrok štátu dokazovať, že použitím zvolenej investičnej stratégie neprerobil. Fondy kvôli opatreniu vlády predali (s pomerne nevhodným načasovaním) takmer všetky svoje akcie.

Dôchodková reforma v Českej republike

Keď sa v roku 2004 predstavitelia politických strán dohodli, že sa pokúsia nájsť riešenie dôchodkovej reformy spoločne, bol vytvorený tím expertov zložený zo zástupcov politických strán, Ministerstva financií, Ministerstva práce a sociálnych vecí a Úradu vlády ČR, ktorého koordinátorom pre prípravu podkladov na rozhodnutie o dôchodkovej reforme sa stal Vladimír Bezděk z ČNB. Skupina dostala za úlohu vypracovať, analyzovať a porovnať rôzne varianty dôchodkovej reformy.

V januári 2010 vznikol tzv. Poradní expertní sbor²⁰ (ďalej PES), ktorého cieľom bolo nadviazať na činnosť Bezděkovskej komisie v oblasti reformy dôchodkového systému ČR, zanalyzovať súčasný stav a doporučiť vhodné varianty reformy dôchodkového systému pre budúce vlády.

PES vo svojej záverečnej správe²¹ predložil 2 varianty reformy, z ktorých prvá je väčšinová a druhá je menšinová. Podľa dostupných informácií MPSV ČR súčasný systém dôchodkového poistenia by mal po určitú dobu fungovať s novým paralelne. Vstup do dobrovoľného opt-outu bude umožnený účastníkom mladším ako 35 rokov. Ich rozhodnutie potom bude nezvratné, zo systému už nebudú môcť vystúpiť. Ostatní, ktorí budú mať v čase vstupu zákona do platnosti viac ako 35 rokov, sa budú môcť do 31.12.2012 rozhodnúť, či zostanú v pôvodnom fonde, alebo prestúpia do nového systému. Na realizáciu svojho rozhodnutia budú mať 6 mesiacov, vstup do systému individuálnych účtov im bude umožnené v druhom polroku roku 2012²².

Etapy dôchodkovej reformy

1. etapa - zmena parametrov dôchodkového poistenia. Jedná sa hlavne o sprísnenie podmienok pre priznanie dôchodku, teda zvyšovanie dôchodkového veku a predlžovanie doby poistenia, a sprísnenie podmienok pre priznanie predčasného dôchodku.

2. etapa - zmena financovania základného dôchodkového poistenia a súkromných dôchodkov.

3. etapa - možnosť voľby poistencov čiastočne sa vyviazať (opt-out) zo základného dôchodkového systému do súkromného systému. Vytvorí sa tretí pilier a tým aj trojpilierový systém dôchodkového poistenia.

²⁰Zoznam členov skupiny PES uvádzajú oficiálne stránky ministerstva financií ČR. Činnosť tímu bola obmedzená funkčným obdobím vtedajšej vlády, teda do júna 2010. Členovia pracovali bez nároku na odmenu, nereprezentovali svojich zamestnávateľov. Boli menovaní pre svoje odborné schopnosti.

²¹dostupné na www.mfcr.cz/cps/rde/xbcr/mfcr, posledný náhľad 27.3.2011

²²MPSV ČR, 6.4.2011

1.2 Dôchodky priebežného systému so zameraním na starobné dôchodky

1.2.1 Výpočet dôchodku

Z dôchodkového poistenia sa poskytujú tzv. **priame dôchodky**, konkrétne starobné (viď. ďalej podkapitolu 1.2.2) a invalidné (od roku 2010) a **nepriame dôchodky**, teda vdovské a vdovecké dôchodky a sirotské dôchodky. Výška každého z nich sa skladá z dvoch zložiek - **základnej výmery** a **percentuálnej výmery**.

Základná výmera dôchodku je stanovená pevnou čiastkou, jednotnou pre všetky druhy dôchodkov a pravidelne sa upravuje nariadeniami vlády. V roku 2009 a 2010 predstavovala čiastka základnej výmery 2170 Kč²³. Od 1. januára 2011 sa základná výmera zvýšila na **2230 Kč** mesačne²⁴.

Percentuálna výmera sa stanovuje percentuálnou sadzbou z **výpočtového základu** v závislosti na dobe poistenia. Výpočtovým základom je osobný vymeriavací základ (skrátene OVZ), pokiaľ neprevyšuje **prvú redukčnú hranicu** pre rok 2011 stanovenú na **11000 Kč** alebo druhú redukčnú hranicu nadstavenú na hodnotu **28 200 Kč**²⁵. V prípade prekročenia prvej alebo druhej hranice je výpočet naznačený v tabuľke 1.8.

OVZ vo výške	Výpočtový základ (v Kč)
do 11000 Kč	OVZ
prvá redukčná hranica 11000 Kč	
11000 – 28200 Kč	$11000 + (OVZ - 11000) \cdot 0.30$
druhá redukčná hranica 28200 Kč	
nad 28200 Kč	$11000 + (28200 - 11000) \cdot 0.30 + (OVZ - 28200) \cdot 0.10$

Tabuľka 1.8: Spôsob výpočtu výpočtového základu

Od októbra 2011 sa ale systém stanovenia základnej výmery a redukčných hraníc zmení.

Príklad: Aký je výpočtový základ poistenca v roku 2011, ak jeho osobný vymeriavací základ činí 32 tis. Kč?

Riešenie: K čiastke dospejeme výpočtom zachyteným i v tabuľke 1.8 nasledovne: 11000 Kč + 30% z rozdielu 28200 – 11000 Kč + 10% z rozdielu 32000 – 28200 Kč, teda 11000 + 5600 + 380 = 16980 Kč.

²³podľa nariadenia vlády č. 211/2008 Sb., o druhém zvýšení důchodů v roce 2008

²⁴podľa nariadenia vlády č. 211/2008 Sb., o zvýšení důchodů v roce 2011

²⁵podľa §15 zákona č. 155/1995 Sb., o důchodovém pojištění

Ďalším dôležitým pojmom je teda osobný vymeriavací základ (ďalej *OVZ*), ktorý sa ďalej redukuje. Vypočíta sa nasledovne

$$\frac{\text{ročný vymeriavací základ} \cdot \text{priemerný počet dní v kalendárnom mesiaci}}{\text{počet kalendárnych dní rozhodného obdobia} - \text{počet vylúčených dní v rozhodnom období}}$$

Priemerný počet dní kalendárneho mesiaca predstavuje koeficient $365/12 = 30.4167$. **Rozhodné obdobie** sa počíta po roku 1986 a postupne sa predlžuje. V roku 1996 bolo rozhodné obdobie desaťročné (1996 - 1986), v roku 2011 dvadsaťpäťročné. Cieľových tridsať rokov sa dosiahne v roku 2016. Ďalej sa rozhodné obdobie nebude predlžovať.

Vylúčenými dobami sú pre rok 2011 za konkrétnych podmienok menovaných v zákone²⁶ napríklad dočasná pracovná neschopnosť, výkon vojenskej služby, pokiaľ nejde o vojakov z povolania, štúdium na strednej škole, doba pred dovŕšením 18 rokov a ďalšie.

Ročný vymeriavací základ (skrátene *RVZ*) získame tak, že vynásobíme koeficient nárastu všeobecného vymeriavacieho základu s príjmami osoby v danom roku

$$RVZ = VZ \cdot KNVVZ,$$

kde *VZ* predstavuje úhrn vymeriavacích základov poistenca v kalendárnom roku. Vymeriavací základ je teda, jednoducho povedané, príjem poistenca vstupujúci do výpočtu dôchodku. *KNVVZ* predstavuje koeficient nárastu všeobecného vymeriavacieho základu. Jeho účelom je aktualizovať hodnotu *RVZ* poistenca v závislosti na tempe rastu priemernej mzdy v národnom hospodárstve.

KNVVZ za kalendárny rok, ktorý predchádza **rok priznania dôchodku**²⁷ o jeden rok a za rok priznania dôchodku má vždy hodnotu 1. Za všetky ostatné dni sa *KNVVZ* vypočíta ako

$$KNVVZ = \frac{VVZ \text{ za kalendárny rok, ktorý o dva roky predchádza RPD PK}}{VVZ \text{ za kalendárny rok, za ktorý sa vypočítava RVZ}},$$

kde *VVZ* je všeobecný vymeriavací základ a stanovuje sa vo výške priemernej mesačnej mzdy zistenej ČSÚ za kalendárny rok. *RPD* je rok priznania dôchodku, *PK* je prepočítací koeficient a *RVZ* je ročný vymeriavací základ.

Príklad: Aký je *KNVVZ* za rok 2000 pri priznávaní dôchodku v roku 2011?

Riešenie:

$$KNVVZ = \frac{VVZ \text{ 2009} \cdot PK \text{ 2009}}{VVZ \text{ 2000}} = \frac{24091 \cdot 1.0269}{13490} = 1.8339.$$

²⁶podľa §16 odst. 4 zákona č. 155/1995 Sb., o důchodovém pojištění

²⁷Rok priznania dôchodku je kalendárny rok, do ktorého spadá deň, od ktorého sa priznáva dôchodok.

PK 2009 určuje nariadenie vlády č. 283/2010 Sb.

1.2.2 Podmienky nároku - dôchodkový vek a doba poistenia

Podmienky nároku na starobný dôchodok sa líšia podľa druhu starobného dôchodku, teda podľa toho, či ide o **všeobecný starobný dôchodok** alebo **predčasný starobný dôchodok**. Vždy je však potrebné splniť podmienku potrebnej **doby poistenia** a dosiahnuť **príslušný** (dôchodkový) **vek**.

Dôchodkový vek

Jedna z dvoch základných podmienok na nárok starobného dôchodku sa týka dosiahnutého dôchodkového veku. Pre jeho stanovenie je najdôležitejší dátum narodenia a takisto pohlavie. U žien sa ďalej odlišuje podľa počtu vychovaných detí. **Všeobecný dôchodkový vek** upravuje zákon v závislosti na období, pre ktorý je špecifický.

Napríklad dôchodkový vek u poistencov narodených pred rokom 1968 zaznamenáva tabuľka A.4. U poistencov narodených po tomto roku činí u mužov a žien bez alebo s jedným vychovaným dieťaťom 65 rokov, u žien s dvoma deťmi 64 rokov, s tromi 63 rokov a s aspoň štyrmi deťmi 62 rokov.

Podľa štatistických ukazovateľov za rok 2009 má približne každý šiesty Európan viac ako 65 rokov. Najstaršie obyvateľstvo vôbec má Japonsko, kde na občana, ktorý dosiahol vek 65 rokov pripadá iba 2.6 osoby v produktívnom veku. Na dôchodkové systémy je tak vyvíjaný veľký tlak. V reakcii na starnutie obyvateľstva ako aj v spojení s dôchodkovou reformou **sa plánuje ďalšie zvyšovanie dôchodkového veku** v ČR predbežne až na 68 rokov pre mužov i ženy.

S predlžovaním dôchodkového veku občania častejšie siahajú po možnosti odísť do penzie predčasne aj napriek faktu, že ich dávky budú nižšie ako keby vyčkali na odchod do klasického dôchodkového veku a rastúci počet týchto prípadov vedie zároveň k finančnému znevýhodňovaniu odchádzajúcich a ďalšiemu zvyšovaniu dôchodkového veku pre nárok na predčasný dôchodok.

Veková podmienka pre priznanie predčasného starobného dôchodku stanovuje, že poistenec musí buď dosiahnuť vek 60 rokov, pokiaľ jeho dôchodkový vek činí 63 rokov alebo do dosiahnutia dôchodkového veku mu odo dňa, od ktorého sa starobný dôchodok priznáva, chýbajú najviac 3 roky, pokiaľ je jeho dôchodkový vek nižší ako 63 rokov.

Poistná doba

Poistná doba má význam jednak pri splnení podmienok nároku na dôchodok a jednak pre stanovenie výšky dôchodku. Rozlišuje sa **doba poistenia** a **náhradná doba poistenia**. Základný rozdiel medzi nimi spočíva v tom, že za dobu poistenia sa platí poistné na dôchodkové poistenie, zatiaľ čo počas náhradnej doby sa poistné neplatí.

Doba poistenia	Náhradná doba poistenia
<ul style="list-style-type: none">- pracovný pomer,- služobný pomer,- činnosť osôb samostatne zárobkovo činných,- výkon práce spoločníkov a jednatelov pre spoločnosť s ručením obmedzeným a komandistov pre komanditné spoločnosti,- dohoda o pracovnej činnosti,- štúdium na strednej, vyššej odbornej alebo vysokej škole pred rokom 1996,a iné.	<ul style="list-style-type: none">- doba nezamestnanosti,- výkon vojenskej služby a civilnej služby,- starostlivosť o dieťa,- poberanie plného invalidného dôchodku a od roku 2010 invalidného dôchodku pre invaliditu tretieho stupňa,- poberanie nemocenských dávok,- štúdium na strednej, vyššej odbornej alebo vysokej škole pred rokom 2010,a iné.

Tabuľka 1.9: Niektoré doby poistenia a náhradné doby poistenia

V rámci prvej etapy dôchodkovej reformy²⁸ podstúpy zmeny aj poistná doba. Kým poistenci, ktorí dosiahnú dôchodkový vek v roku 2011 musia kvôli vzniku nároku na dôchodok splniť podmienku trvania poistnej doby 27 rokov, poistenec, ktorý dosiahne dôchodkový vek v roku 2019 a neskôr, bude musieť splniť podmienku trvania 35 rokov (viď tabuľku 1.10).

V opačnom prípade sa nárok na dôchodok stráca a jeho výplatu nahradia sociálne dávky, ktoré sú citeľne nižšie. Aj keď sa na prvý pohľad zdá byť nárast dĺžky platenia sociálneho poistenia priveľký, v iných krajinách sveta je podmienka poistnej doby oveľa prísnejšia a v štátoch Beneluxu dosahuje až 45 rokov.

Ak v prípade poistenca nastane súbeh dôb poistenia a náhradných dôb poistenia, pre stanovenie celkovej doby poistenia sa započíta tá doba, ktorá je pre poistenca výhodnejšia.

Príklad: Poistenec dosiahne dôchodkový vek v roku 2012. K tomuto roku získa 25 rokov poistenia. Vznikne poistencovi nárok na dôchodok?

Riešenie: Nie. Poistenec nedosiahol dostatočne dlhú poistnú dobu, ktorá je pre rok 2012 stanovená na 28 rokov.

²⁸Tisková správa MPSV, 26.6.2007

Potrebná doba poistenia (v rokoch)	Rok dosiahnutia dôchodkového veku
25	2009 a skôr
26	2010,
27	2011,
28	2012,
29	2013,
30	2014,
31	2015,
32	2016,
33	2017,
34	2018,
35	2019 a neskôr

Tabuľka 1.10: Potrebná doba poistenia pre vznik nároku na starobný dôchodok

Príklad: Muž vo veku 68 rokov dosiahne v roku 2015 dobu poistenia 25 rokov. Vznikne poistencovi nárok na dôchodok?

Riešenie: Áno, pretože v roku 2015 získal potrebnú dobu poistenia. Ide o muža narodeného pred rokom 1968, konkrétne v roku 1947 a teda jeho dôchodkový vek činí 62 rokov (viď. tabuľku A.4. Tento vek dosiahol už v roku 2009, preto je pre neho doba poistenia potrebná na priznanie nároku na starobný dôchodok stanovená na 25 rokov.

Do potrebnej doby poistenia sa zahrňuje aj náhradná doba poistenia, pokiaľ doba poistenia trvala aspoň jeden rok. Pre poistencov, ktorí dosiahli dôchodkového veku pred rokom 2010, sa všetky náhradné doby zpočítavajú v plnom rozsahu. Pre poistencov, ktorí dosiahnú dôchodkový vek pred rokom 2019, sa náhradné doby zpočítavajú v plnej výške, len ak boli získané pred 1. januárom 2010, pre ostatných sa zpočítavajú náhradné doby len v rozsahu 80%.

Pre účely stanovenia percentuálnej výmery dôchodku sa náhradná doba poistenia rozdeľuje na dve skupiny: (1) náhradné doby, ktoré sa zpočítavajú v obmedzenom rozsahu a (2) náhradné doby, ktoré sa zpočítavajú úplne.

Potrebná doba poistenia pre predčasný starobný dôchodok a obecný starobný dôchodok je rovnaká.

Výška obecného starobného dôchodku

Výška percentuálnej výmery u všetkých typov starobného dôchodku v roku 2011 činí vždy **najmenej čiastku 770 Kč/mes.** U obecného starobného dôchodku **činí za**

každý celý rok (365 dní) doby poistenia získanej do vzniku nároku na tento dôchodok 1.5% **výpočtového základu**.

Pri presluhovaní sa výška percentuálnej výmery poistenca, ktorý pritom poberal starobnú penziu od roku 2010, **zvyšuje**

- vo výške polovice, o 1.5% výpočtového základu za každých ukončených 180 kalendárnych dní zárobkovej činnosti,

- v plnej výške o 0.4% výpočtového základu za každých 360 kalendárnych dní. Ak starobný dôchodok nepoberal, potom sa výška percentuálnej výmery od roku 2010 zvyšuje

- o 1.5% výpočtového základu za každých 90 kalendárnych dní zárobkovej činnosti²⁹.

Pri odchode do predčasného dôchodku sa výška percentuálnej výmery stanoví tak, že za každý celý rok doby poistenia náleží 1.5% výpočtového základu s tým, že takto stanovená výška sa za každých (i započatých) 90 kalendárnych dní z doby od prvého dňa, od ktorého sa priznáva starobný dôchodok, do dosiahnutia dôchodcovského veku, **zníži** o :

- 0.9% výpočtového základu za obdobie prvých 720 kalendárnych dní,

- 1.5% výpočtového základu za obdobie od 721. kalendárneho dňa³⁰.

Príklad: Poistenec, ktorý dosiahne dôchodkový vek 13.8.2015, požiada o priznanie predčasného dôchodku 4.4.2013. O koľko sa zníži jeho percentuálna výmera?

Riešenie: O 10.2%. Poistencovi do dosiahnutia dôchodkového veku chýba 861 dní, čo sa dá rozpísať ako 720+141 dní. Za 720 dní, ktoré predstavujú 8 započatých období bude percentuálna výmera predčasného dôchodku znížená o $7.2\% = 8 \cdot 0.9\%$, za zvyšných 141 dní, teda 2 započaté obdobia sa zníži o $3\% = 2 \cdot 1.5\%$. Percentuálna výmera bude znížená dohromady o $7.2\% + 3\% = 10.2\%$.

Príklad: Poistenec dovŕšil dôchodkový vek 20.4.2009. K tomuto dátumu doba poistenia činí 38 rokov. O priznanie dôchodku požiadal od 1.5.2009 a do konca apríla ďalej pracoval. Starobný dôchodok mu bol vypočítaný z výpočtového základu 10000 Kč. V novembri a decembri pri tom ešte uzavrel zmluvu s bývalým zamestnávateľom a počas toho sa mu nevyplácal starobný dôchodok. Od 1. januára požiadal o prepočet starobného dôchodku.

Riešenie: Výška starobného dôchodku bude zvýšená o čiastku $1.5\% \cdot 10000 = 150$ Kč. Celková doba zárobkovej činnosti, kedy nepoberal starobný dôchodok činí 11 plus 61

²⁹Výpočtový základ sa pri presluhovaní za každých 180 dokončených dní pri poberaní polovice dôchodku, prípadne 360 dňoch celého dôchodku atď. zvyšuje. Preto by nebolo múdre, keby osoba odpracovala len 179 dní, 359 dní atď.

³⁰Preto sa nevyplatí odchádzať do dôchodku po započatí nových 90 dní. Napríklad pre 90 dní + 1 deň a 90 dní +89 dní by sa výpočtový základ znížil rovnako.

dní medzi dátumami 20.4.2009 až 1.5.2009 a 1.11.2009 až 31.12.2009. Teda dohromady 72 dní.

Výpočet výšky starobnej penzie P sa bude riadiť nasledujúcim vzťahom

$$P = ZV + \left(\frac{1.5}{100} \cdot CDP \cdot VZ \right) + \left(\frac{1.5 \text{ alebo } 0.4}{100} \cdot DDP \cdot VZ \right),$$

kde ZV predstavuje základnú výmeru, CDP celkovú dobu poistenia od ukončenia povinnej školskej dochádzky do vzniku nároku na starobný dôchodok v celých kalendárnych rokoch, pričom náhradová doba sa započítava v rozsahu 80%, DDP reprezentuje počet časových úsekov dodatočnej doby poistenia. Sadzba 1.5 alebo 0.4 závisí na časovom úseku ďalšej zárobkovej činnosti.

Vhodný dátum odchodu do dôchodku

Dôchodok sa priznáva vždy len na základe žiadosti poistenca, a to v určitých špecifických prípadoch výrazne ovplyvní výšku starobného dôchodku. Pri priznaní dôchodku 31.12.2010 (tj. za tento deň už poistencovi náleží výplata dôchodku) zahrňuje rozhodné obdobie roky 1986 až 2009. Pri posune priznania dôchodku o jeden deň na 1.1.2011 zahrňuje rozhodné obdobie rok 1986 až 2010. Za rok doby poistenia sa považuje 365 dní, zvyšok poistnej doby, ktorá činí 364 dní a menej, jednoducho prepadá. Aj výška redukčných hraníc a $KNVVZ$ sú pre každý kalendárny rok iné (viď. tabuľka 1.11).

Odchod ku dňu		
	31.12.2010	1.1.2011
RO	1986 - 2009	1986 - 2010
Poznámka	plat v roku 2010 neovplyvní výšku dôchodku	plat v roku 2010 ovplyvní výšku dôchodku
RH	10500Kč a 27000Kč	11000Kč a 28200Kč
$KNNVZ$	$KNVVZ_{2010} < KNVVZ_{2011}$	
PV	nariadením vlády vššia o 3.9%	nariadením vlády nebude zvýšená

Tabuľka 1.11: Rozhodovacie obdobia

Príklad: Poistenec, ktorý dosiahne dôchodkový vek 13.8. 2015, požiada o priznanie predčasného dôchodku 4.4.2013. O koľko sa zníži jeho percentuálna výmera?

Riešenie: O 10.2%. Poistencovi do dosiahnutia dôchodkového veku chýba 861 dní, čo sa dá rozpísať ako 720+141 dní. Za 720 dní, ktoré predstavujú 8 započatých období bude

percentuálna výmera predčasného dôchodku znížená o $7.2\% = 8 \cdot 0.9\%$, za zvyšných 141 dní, teda 2 započaté obdobia sa zníži o $3\% = 2 \cdot 1.5\%$. Percentuálna výmera bude znížená dohromady o $7.2\% + 3\% = 10.2\%$.

1.3 Poistná matematika a dôchodkové poistenie

Zvyšujúcu sa hodnotu strednej dĺžky života obyvateľov nielen v ČR, ale v celej Európe a zvyšujúci sa počet občanov v dôchodkovom veku je možné spojiť aj so znižujúcou sa pravdepodobnosťou úmrtia vo vyšších vekoch či znižujúcou sa mierou úmrtnosti. Posledné dva parametre patria medzi tzv. demografické ukazovatele či dekrementné predpoklady, s ktorými poistná matematika priamo pracuje pomocou matematických modelov.

Tieto modely počítajú s chovaním účastníkov penzijného poistenia z hľadiska nároku na dávky a s finančnými predpokladmi, ako je napr. vývoj platu účastníka, úrokové miery, inflácia a pod. Ak hovoríme o pravdepodobnosti úmrtia, môžeme sa o nej baviť z hľadiska predchádzajúceho vývoja populácie, ktorý zachytávajú úmrtnostné tabuľky alebo z hľadiska dekrementného chovania poistného kmeňa vlastných účastníkov, prevzatím osvedčených podkladov od iných penzijných plánov doma či v zahraničí alebo experimentálneho odhadu doplneného o matematické postupy.

1.3.1 Dekrementné a platové tabuľky penzijného plánu

Na začiatku zavedieme značenie,

l_0	...	koreň príslušného dekrementného rádu, koreň tabuľky
l_x	...	tabuľkový počet osôb žijúcich vo veku x
d_x	...	tabuľkový počet osôb zomretých vo veku x
L_x	...	doba dožitá l_x jedincami v intervale $(x, x + 1)$
T_x	...	doba prežitá l_x jedincami vo veku vyššom než x
e_x^0	...	stredná dĺžka života, nádej dožitia vo veku x

Tabuľka 1.12: Základné značenie pre úmrtnostné tabuľky

kde x je vek účastníka. Je dôležité uviesť, že okrem ďalších sú v stĺpcoch úmrtnostnej tabuľky uvedené aj hodnoty pravdepodobnosti úmrtia a pravdepodobnosti prežitia q_x a p_x vo veku x ako jedny z najdôležitejších čísel. Aj s ich pomocou je možné medzi jednotlivými ukazovateľmi vyjadriť vzájomné vzťahy.

$$l_{x+1} = l_x - d_x,$$

$$q_x = \frac{d_x}{l_x}, \quad p_x = \frac{l_{x+1}}{l_x}, \quad e_x^0 = \frac{T_x}{l_x}$$

$$L_x = \frac{l_x + l_{x+1}}{2} = l_{x+1} + \frac{1}{2}d_x.$$

Symbolika penzijného poistenia je rozmanitejšia ako uvedená symbolika komerčného poistenia a tiež využíva značenie s indexami a, r a i . Tzn. že napríklad l_x^a predstavuje počet aktívnych účastníkov vo veku x atď. Tabuľka, kde jedinou dekrementnou príčinou je úmrtie, sa nazýva úmrtnostná tabuľka.

V platovej tabuľke penzijného plánu nechýba stĺpec s príslušným platovým merítkom s_x a môže obsahovať aj ďalšie ukazovatele ako napr.

x_0	...	vstupný vek uvažovaného účastníka
S_x	...	kumulatívne platové merítko
b_x	...	prírastok získanej výšky dávky vo veku x
$B_x, \quad x-x_0 B_{x_0}$...	získaná výška dávky do veku x

Tabuľka 1.13: Základné značenie pre platové tabuľky

Platové merítko s označením s_x vzniká vzájomným prepojením zásluhovej zložky, ktorá sa vyjadruje pomocou relatívnych hodnôt m_x , a produktívnej a inflačnej zložky. Napríklad za predpokladu, že úroková miera nadobúda hodnotu 5%, kde 2% predstavujú produktívnu a 3% inflačnú časť, platové merítko je možné vyjadriť ako

$$s_x = m_x (1 + 0,05)^x.$$

Podrobnejšie informácie s príkladmi, tabuľkami a odkazmi na ďalšiu literatúru je možné dohľadať v [2], str.53.

Hodnota s označením S_x , ktorá predstavuje kumulatívne platové merítko, sa získa súčtom predchádzajúcich hodnôt platového merítka, tzn.

$$S_x = s_k + s_{k+1} + \dots + s_{x-1},$$

kde k je vek nástupu do práce a $k < x$. Hodnoty b_x a B_x vo všeobecnosti závisia na vstupnom veku x_0 , preto má získaná výška dávky dvojité typ označenia. Vo všeobecnosti sa vypočíta ako

$$B_x = b_{x_0} + b_{x_0+1} + \dots + b_{x-1}.$$

Pri priebežne získavanej výške dávok rozlišujeme niekoľko dávok, ktoré je možné odvodiť z platového merítka. Prvým typom je plošná dávka, kde $b_x = b = konst.$, potom

$$B_x = b(x - x_0).$$

Druhou je tzv. dávka vymeriavaná vzhľadom k priemernému platu, kde $b_x = \frac{1}{K}s_x$, a v takomto prípade platí relatívne vyjadrenie

$$B_x = \frac{1}{K}(s_{x_0} + s_{x_0+1} + \cdots + s_{x-1}) = \frac{1}{K}(S_x - S_{x_0}).$$

Do tretice ide o dávku vymeriavanú vzhľadom k poslednému priemernému platu, kde relatívne vyjadríme

$$B_x = \frac{1}{k.K}(x - x_0)(s_{x-k} + s_{x-k+1} + \cdots + s_{x-1}) = \frac{1}{k.K}(x - x_0)(S_x - S_{x-k}).$$

Dostávame sa k postupnostiam pravidelných platieb, ktorých nominálna hodnota sa v čase nemení, prípadne sa mení schematicky, a podliehajú úročeniu úrokovou sadzbou i . Takéto platby sa nazývajú annuity a niekedy sa im hovorí dôchodky. Nejde však o dôchodky, ktoré sú iným pomenovaním pre penzie, a na to treba dávať pozor. Základné annuity, ktoré rozlišujeme, sú polehotné (polhútné, doživotná annuita sa označuje ako a_x), predlehotné (předlhútné, s označením \ddot{a}_x), ktoré budeme uvažovať aj v ďalšom texte, zaručené (so značením $a_{\overline{n}|}$, kde n je počet jednotkových platieb) a prípadné. Práve komutačné čísla poistným matematikom často uľahčujú prácu a prehľad vo výpočtoch. Základné informácie je možné ľahko dohľadať napr. v [2] alebo [3]. Hodnoty komutačných čísel

$$\begin{aligned} C_x &= v^{x+1}d_x, \\ D_x &= v^x l_x, \\ M_x &= \sum_{k=0}^{\infty} C_{x+k}, \\ N_x &= \sum_{k=0}^{\infty} D_{x+k}, \\ R_x &= \sum_{k=0}^{\infty} M_{x+k}, \\ S_x &= \sum_{k=0}^{\infty} N_{x+k}, \end{aligned}$$

kde $v = \frac{1}{1+i}$ je diskontný faktor, sa ľahko spočítajú z hodnôt uvedených v úmrtnostných tabuľkách. Pretože im býva v mnohých odborných publikáciách venovaný špeciálny priestor, nebudeme sa nimi ďalej zaoberať.

Kapitola 2

Matematické modelovanie penzijného poistenia

Pod pojmom *plánovanie dôchodku* sa najčastejšie ukrýva predstava pravidelného odvádzania peňažného majetku jednotlivca (vo väčšine prípadov zo mzdy) vo forme pravidelných príspevkov do penzijného fondu alebo veľkej poisťovne tak, aby mu bol jeho nasporený kapitál v budúcnosti vyplácaný vo forme pravidelných dôchodkových platieb, teda dávok, ktoré mu tak aj po odchode z pracovného trhu majú zaručiť postačujúcu životnú úroveň.

Prípravu na život v dôchodku je však treba ponímať komplexnejšie, nie len z hľadiska finančného plánovania a sporenia, i keď táto zložka plánu je nesmierne dôležitá. S nedostatočnou finančnou prípravou na dôchodok, nedostatočnými úsporami a neschopnosťou vytvoriť finančný plán na dôchodok býva spojovaná nízka miera finančnej gramotnosti. Osoby, ktoré sa na dôchodok nepripravujú, uvádzajú tri hlavné dôvody. Prvým a najčastejším je, že im nezostáva dostatok voľných finančných prostriedkov. Druhým uvádzaným dôvodom je finančná podpora potomkov a tretím je spoliehanie sa na dôchodok od štátu.

Medzi ľuďmi prevláda predstava, že čím vyššie príspevky odvedú do fondov, tým vyšší dôchodok im bude vyplácaný po odchode do penzie. V nasledujúcej kapitole sú rozoberané rôzne situácie inštitucionálneho sporenia, v ktorých jednotliviec investuje svoje úspory pod určitými prijatými predpokladmi (napr. o inflácii).

Nasledujúci text vychádza z práce [1] s tým, že diplomová práca prezentuje aplikácie na aktuálne dáta ČR.

2.1 Popis metódy a určenie predpokladov

Nasledujúci model plánovania dôchodku nadväzuje na podkapitolu 1.1.3 a má za úlohu ilustrovať matematické postupy, ktoré sa používajú na výpočet výslednej výplaty účastníka individuálneho poistenia, ktorú si nechá vyplatiť jednorázovo alebo vo forme doživotného dôchodku. Priestor bude venovaný počiatočným predpokladom, ktoré bude nutné čo najpresnejšie vyhodnotiť (resp. zanedbať), nezabudneme sa však zmieniť, čo by sa mohlo stať, ak by sme predpoklady nechceli (resp. chceli) uvažovať. Na koniec by sme mali byť schopní odpovedať na nasledujúce otázky:

- Čo sú kľúčové body pri plánovaní dôchodku?
- Aký platový nárast má jednotlivec očakávať počas svojej pracovnej kariéry?
- Aké množstvo kapitálu (platu) má jednotlivec odvádzať do fondu, aby si po odchode do penzie zachoval svoj životný štandard? Kedy začať sporiť?
- Ako je možné odhadnúť vývoj inflácie a prečo je to dôležité?
- Prečo zhodnocovanie kapitálu pomáha a inflácia naopak komplikuje plánovanie dôchodku?

V prvej fáze sa sústredíme na prípravu popisovaného matematického modelu, pomenujeme predpoklady a stanovíme ich vlastnosti (najmä hodnoty), s ktorými bude možné ďalej pracovať.

Medzi predpoklady zaradíme

- vstupný vek účastníka penzijného plánu,
- vstupný plat účastníka,
- veľkosť medziročného nárastu platu,
- veľkosť príspevkov z platu,
- mieru inflácie,
- mieru zhodnotenia investícií.

Čím presnejšie sa tieto hodnoty priblížia realite, tým reálnejší bude model v konečnom dôsledku.

Jednotlivec, pre ktorého je plán určený, má kontrolu nad objemom peňazí, ktoré z platu odvedie do penzijného fondu, dokáže ovplyvniť dobu poistenia (neuvažujeme

náhradnú dobu poistenia), výber odvetvia či odboru, v ktorom pracuje, budúce náklady na profesný rast a vzdelávanie. Ostatné premenné akými sú inflácia a miera zhodnotenia neovplyvní, ale za to ony ovplyvnia jeho penziu.

Na výšku platu a jej rast má dopad aj povaha jednotlivca. Vo všeobecnosti sa predpokladá, že rodinne založený účastník s väčším množstvom záujmov sa bude na pracovisku zdržiavať menej a jeho kariérny rast prebehne pomalšie, prípadne nastanú obdobia stagnácie. Naopak, kariérne založený účastník bude vykazovať nižšie výdaje z platu určené na voľný čas či rodinu, bude sa dlhšie zdržiavať v práci, zúčastňovať sa školení a zapájať do pracovných projektov, čo povedie k zdokonaleniu jeho schopností, k zvýšeniu platu, k povýšeniu atď. Na jednej strane si taký účastník dovoľí do poistenia investovať vyššie percento svojho platu, na druhej strane medzi ľuďmi z vyšších plátových skupín vládne názor, že na zabezpečenie svojho života v starobe nepotrebnú štát a ani penzijné sporenie.

S minimálnymi predpokladmi a informáciami vytvoríme prehľadnú tabuľku penzijného plánu (viď. 2.5). Jej forma urýchli prepočet výsledných čísel pri zmene jedného alebo viacerých parametrov, čím odhalíme súvislosti medzi nimi a konečným výsledkom. Zároveň nám umožní postupne (iteračne) dospieť k optimálnemu riešeniu sporenia.

V prvom stĺpci tabuľky 2.5 bude zaznamenaný vek v . Toto značenie použijeme namiesto znaku a^1 (age). Presnejšie, prvý stĺpec zaznamená vekové obdobie ekonomickej aktivity jednotlivca, obdobie sporenia a ukladania časti jeho platu do penzijného fondu. Najlepšie by bolo zohľadniť nielen dĺžku tohto obdobia, ale aj náhradnú dobu poistenia (materská v prípade ženy atď.), pracovné nasadenie jednotlivca, kariérne očakávania, ktoré môžu i nemusia byť naplnené, a vek, ktoré podniky a spoločnosti považujú za dôchodkové. Ani určenie počiatočného veku v_0 nie je jednoznačné. Jednotlivec môže začať pracovať v dobe dosiahnutia plnoletosti napr. po skončení strednej školy, prípadne neskôr, ak sa rozhodne pre dosiahnutie vyššieho vzdelania. Rovnako môže začať pracovať už počas tohto obdobia. Kompromisom bude považovať za počiatočný vek 22. rok života. Teda

$$v_0 = 22.$$

Jednotlivec môže do dôchodku odísť skôr v dôsledku zranenia či pracovného úrazu, kvôli zmene zamestnania, alebo sa v jeho prípade jedná o odchod do výsluhového dôchodku. Vo všetkých vymenovaných prípadoch treba navyše počítať s meniacim sa trendom odchodu do dôchodku, ktorý zavádzajú viacere štáty, a to s postupným zvyšovaním dôchodkového veku (viď. podkapitola 1.2.2). Preto ako koniec plánu zvolíme vek 68 rokov jednotlivca, tzn.

$$v_{n-1} = 68,$$

¹Znak a má v aktuárskom značení svoj pevný význam (viď kapitola 1) a už v tejto kapitole s ním budeme pracovať.

kde n označuje počet rokov sporenia a odvádzania príspevkov z platu jednotlivcom do fondu.

Druhý stĺpec zaznamenáva výšku platu jednotlivca v danom roku (annual salary), ktorý budeme označovať symbolmi $as_k, k = 0, \dots, n - 1$. Dôležité je určenie počiatočného platu as_0 , od ktorého sa odvíjajú hodnoty v ďalších riadkoch (v ďalších rokoch). Tie nepoznáme, môžeme ich iba predpokladať, a to pomocou koeficientu tempa rastu mzdy (salary growth rate) s označením sgr . Závislosť vyjadríme nasledovným vzťahom

$$as_k = as_{k-1} \cdot sgr = as_0 \cdot (sgr)^k, \quad k = 1, \dots, n - 1,$$

kde as_0 je daná hodnota počiatočného platu.

Priemernú hrubú mesačnú mzdu pre Českú republiku pravidelne na svojich stránkach aktualizuje Český statistický úrad.

Zdroj: ČSÚ, 4.3.2011

Česká republika	Q1-Q4 2002	Q1-Q4 2003	Q1-Q4 2004	Q1-Q4 2005	Q1-Q4 2006	Q1-Q4 2007	Q1-Q4 2008	Q1-Q4 2009	Q1-Q3 2010
celkom (v Kč)	15524	16430	17466	18344	19546	20957	22593	23488	23324

Tabuľka 2.1: Priemerná hrubá mzda

Podobne existujú tabuľky priemernej hrubej mesačnej mzdy obyvateľstva ČR pre rôzne odvetvia, dosiahnuté vzdelanie, kategórie zamestnania KZAM, oblasti (kraj, okres, mesto) atď. a to nie len z údajov ČSÚ, ale aj Ministerstva práce a sociálnych vecí Českej republiky.

Keďže presný vývoj miezd do budúcnosti nepoznáme, ich výpočet metódou koeficientu nárastu je jednoduchý. Jedna z metód, akou sa dá odhadnúť koeficient nárastu mzdy jednotlivca asg , je porovnať súčasný plat s predchádzajúcim platom a určiť tak mieru jeho nárastu. Napríklad, ak je v roku 2000 mesačná hrubá mzda v oblasti peňažníctva a poisťovníctva² 25125 Kč a v roku 2009 hodnota vzrástla na 47127 Kč, zmenu počas 9 rokov reprezentuje ročný koeficient nárastu mzdy s hodnotou 7.0%. Túto hodnotu môžeme považovať za koeficient tempa rastu mzdy asg . Odhadli sme ho pomocou spojitej formule

$$\frac{\ln \left[\frac{p_N}{p_0} \right]}{N} = \frac{\ln \left[\frac{12 \cdot 47127}{12 \cdot 25125} \right]}{9} = \frac{\ln \left[\frac{565524}{301500} \right]}{9} = 0.070,$$

kde N je označenie dĺžky uvažovaného medziobdobia v rokoch a p_k je plat v k -tom uvažovanom roku, $k = 0, \dots, N$.

²zdroj: http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/pmz_cr, aktualizované 3.9.2010

Zdroj: ČSÚ, 4.3.2011

Priemerné mesačné mzdy zamestnancov v Kč				
	2006	2007	2008	2009
poľnohospodárstvo	14802	16189	17909	17941
priemysel	19010	20432	22167	22862
stavebníctvo	17790	19193	21143	21615
obchod	17986	19649	21455	21563
peňažníctvo	38687	41509	44629	47127
vzdelanie	20008	21225	22233	23457
zdravotníctvo	19024	20126	21177	23527

Tabuľka 2.2: Priemerná hrubá mesačná mzda v ČR podľa odvetvia v rokoch 2006 až 2009

V skutočnosti koeficient asg nie je z roka na rok rovnaký, zvykne rásť či klesať v časových okamihoch s rôznou periodicitou (po troch mesiacoch, keď skončí skúšobná doba nového zamestnanca, v čase povýšenia, prepustenia, pri zmene pracovnej pozície, pri zmene zamestnania a pod.). V takomto prípade je možné použiť rozdielne predpoklady, zvoliť inú časovú periódu (nie rok). Použitie rozdielneho koeficientu vo väčšine prípadoch lepšie modeluje situáciu, ktorá v budúcnosti reálne nastane. ČSÚ zaznamenal nominálny rast priemernej hrubej mzdy v roku 2010 vo výške 2%.

Je nutné spomenúť, že plat ovplyvňuje aj inflácia. Pre tento účel vytvoríme tabuľku, do ktorej zaznamenáme vývoj inflácie za posledných 10 rokov. Ako zdroj poslúžia údaje z ČSÚ.

Zdroj: ČSÚ, aktualizované 9.2.2011

Rok	2001	2	3	4	5	6	7	8	9	2010
Miera inflácie	4.7	1.8	0.1	2.8	1.9	2.5	2.8	6.3	1.0	1.5

Tabuľka 2.3: Miera inflácie v ČR vyjadruje zmenu priemernej cenovej hladiny za posledných 12 mesiacov oproti priemeru dvanástich predchádzajúcich mesiacov. Táto miera inflácie je vhodná pri posudzovaní reálnych miezd, dôchodkov a pod.

Tretí stĺpec tabuľky zaznamenáva, aká čiastka peňazí v českých korunách bude investovaná do sporenia v penzijnom fonde. V jednotlivých riadkoch sú dopyčítavané ročné príspevky (annual contribution) ac_k , $k = 0, \dots, n - 1$ z platu jednotlivca určené k sporeniu na dôchodok, tzn. časť kapitálu vypočítaná ako percento z ročného platu,

pričom výpočet sa vzťahuje ku koncu roka. Táto čiastka v sebe nezahrňuje dane, je počítaná kombinovane z časti príspevku od zamestnanca a z časti príspevku od zamestnávateľa (prípadne iných príspevkov, príspevkov tretích osôb a pod.). V konečnom dôsledku však nezáleží na tom, kto k výslednej sume prispieva viac alebo menej. Dôležitá je len výsledná hodnota investovaná do penzijného plánu. Ak napríklad výsledný príspevok tvorí 15% z platu a 3% prispieva zamestnávateľ, iba 12% sa stiahne z platu zamestnanca, čím sa zvýši jeho aktuálny príjem. Predpoklad, že príspevok nepodlieha žiadnej dani, prijmemo preto, aby sme modelovanie plánu nekomplikovali.

Ako uvádzajú internetové stránky penzijných fondov vymenovaných v podkapitole 1.1.2, priemerný mesačný príspevok jednotlivca do penzijného plánu dosiahol za posledné 4 roky priemernú hodnotu 450Kč³, ročne je to teda suma 5400 Kč. Napríklad pre účastníka s nástupným ročným platom 279883 Kč⁴ môžeme tak uvažovať mieru príspevku z platu *scr* (salary contribution rate) vo výške 1.93%. Potom ročný príspevok z platu v k -tom roku vypočítame ako

$$ac_k = as_k \cdot scr = as_0 \cdot (1 + asg)^k \cdot scr, k = 0, \dots, n - 1.$$

Pre účely výpočtu v štvrtom stĺpci najskôr odhadneme tzv. mieru zhodnotenia (investment rate) r_{inv} , pomocou ktorej dospejeme ku kumulatívne rastu (cumulative growth) investícií cg_k , $k = 0, \dots, n - 1$ s očakávanou mierou zisku (rate of return). Táto miera je založená na váženom priemernom výnose, ktoré v sebe nesie portfólio. Predmetom tejto diplomovej práce nie je popísať metódy zostavovania portfólií, odceňovanie podkladových aktív či určiť miery rizika investícií. Možno však poznamenať, že investovanie fondov uprednostňuje nižšie riziko a podlieha štátnej regulácii, kvôli čomu prináša nižšie zisky (viď kapitola 1). Vážený priemerný výnos portfólia založený na historických hodnotách sa každý rok nanovo vyhodnocuje a použije k určeniu budúcich hodnôt. Hodnotu kumulatívneho rastu investícií v k -tom roku vypočítame ako

$$\begin{aligned} cg_k &= ac_k = as_0 \cdot (1 + asg)^k \cdot scr = as_0 \cdot scr, \quad k = 0, \\ cg_k &= cg_{k-1} \cdot (1 + r_{inv}) + ac_k = \\ &= cg_{k-1} \cdot (1 + r_{inv}) + as_0 \cdot (1 + asg)^k \cdot scr, \quad k = 1, \dots, n - 1. \end{aligned}$$

Vyzbrojený vyššie vymenovanými predpokladmi, a tým pádom aj budúcou hodnotou investičného fondu (tzn. budúcou hodnotou všetkých príspevkov) cg_{n-1} , sme schopní

³Napr. priemerný mesačný príspevok do penzijného fondu Generali v roku 2010 dosiahol hodnotu 826 Kč, čo je o poznanie viac, ako tržný priemer 450 Kč. Zdroj: <http://www.penzijni-pripojisteni.eu/generali-penzijni-fond>, 4.3.2011.

⁴Priemerná mesačná hrubá mzda za posledné tri kvartály roku 2010 bola v ČSÚ vyčíslená na hodnotu 23324 Kč (viď tabuľku 2.1), čo je 279883 Kč za rok.

dopočítať ročný príjem jednotlivca v dôchodku, teda bežnú rentu. Anuitný koeficient, ktorý je reprezentovaný mesačnou penziou od daného veku (doživotne) na 1000 Kč akumulovaného fondu, zachytáva tabuľka 2.4 s hodnotami vypočítanými z úmrtnostných tabuliek v ČR pre rok 2009 zvlášť pre mužov a zvlášť pre ženy.

Zdroj: vlastný výpočet na základe úmrtnostných tabuliek ČSÚ 2009

vek	muži	ženy
60	5.87	4.99
61	6.05	5.14
62	6.25	5.30
63	6.46	5.47
64	6.68	5.65
65	6.91	5.85
66	7.15	6.07
67	7.42	6.30
68	7.71	6.56
69	8.03	6.83
70	8.37	7.14

Tabuľka 2.4: Mesačná penzia od daného veku (doživotne) na 1000 Kč akumulovaného fondu zvlášť pre mužov a ženy

V čase dôchodku zabezpečí doživotná renta jednotlivcovi pravidelný príjem a je možné ju porovnať s inými kontraktami doživotných rent, ktoré garantujú anuitné záruky. Spoločné či zdieľané a pozostalostné renty príjem na dôchodku zredukujú. Opäť je dôležité zvážiť infláciu.

Spočítaním podielu ročnej annuity a platu zarobeného v poslednom roku as_{n-1} vyjadríme náhradový pomer (replacement ratio). V správe Európskej komisie z roku 2010 vyplýva, že náhradový pomer priebežného systému PAYG bol v ČR v roku 2007 33%, pričom odhad k roku 2060 klesá dokonca na 27%. Správcovia penzijných fondov i politici považujú za ideálny náhradový pomer 70–75%. Takto nadstavená hladina približne zaručí životnú úroveň jednotlivca v postproduktívnom veku. Dosiahnuť túto hladinu je však veľmi ťažká úloha.

V piatom stĺpci konečne určíme súčasnú hodnotu ročnej annuity diskontovanú očakávanou mierou inflácie. Účelom je prepočítať relatívnu nákupnú silu peňazí počas prvého roku dôchodku. Tento proces môže byť prevedený rôznymi spôsobmi. Prvou

metódou je použiť vhodný diskontný faktor pre mieru inflácie, ktorý bude umocnený na určený počet rokov, a násobiť ho ročnou anuitou

$$\text{ročný dôchodok}/(1+i)^n.$$

Alternatívne, a pre pochopenie názornejšie, je výsledky postupne diskontovať a dospieť tak k hodnote v predchádzajúcom roku (pohyb v tabuľke po stĺpci smerom nahor), tzn.

$$pv_k = pv_{k+1} \cdot \left(\frac{1}{1+r_{infl}} \right) = pv_n \cdot \left(\frac{1}{1+r_{infl}} \right)^{n-k} \quad \text{pre } k = 0, \dots, n-1,$$

kde pv_k reprezentuje súčasnú hodnotu (present value) ročného dôchodku v k -tom roku poistenia. Porovnaním súčasného (počiatočného) platu s diskontovaným ročným dôchodkom je možné ľahšie pochopiť, akú nákupnú silu bude mať hodnota anuity jednotlivca na dôchodku v dnešnej mene, inými slovami, zohľadní sa tak znehodnocovanie meny infláciou.

2.2 Príklad

2.2.1 Voľba predpokladov

Vytvoríme dva scenáre a budeme ich porovnávať, pričom pre výpočet prvého scenára poslužia konzervatívnejšie predpoklady ako pre výpočet druhého:

- Pre oba scenáre predpokladajme, že účastníkom penzijného plánu bude 22 ročný študent, ktorý dosiahne dôchodkový vek vo veku 68 rokov. Impulzom pre zapojenie sa do plánu je nové zamestnanie, v ktorom pracuje popri štúdiu na dobu neurčitú.
- Jeho nástupná hrubá mesačná mzda činí 23324 Kč s medziročným rastom 2%.
- Príspevky, ktoré budú odvádzané do fondu, boli vyčíslené na hodnotu 6% jeho ročného platu. V tejto čiastke sú zahrnuté aj príspevky od zamestnávateľa vo výške 3%. (Dôležitá je však výsledná hodnota, nie jej zdroj.)
- Ročnú mieru zhodnotenia pre prvý scenár stanovíme na 2.4%, čo je zároveň druhé najvyššie zhodnotenie fondov dosiahnuté v roku 2009. Pre druhý scenár nadstavíme hodnotu 6%, čo je viac, ako dosiahli fondy v ČR od roku 2000 (viď. tabuľka A.2).

- Na základe tabuľky 2.3 bola z dlhodobého hľadiska miera inflácie pre prvý scenár stanovená na 6.3%, čo je hodnota najvyššie dosiahnutej miery inflácie za posledných 10 rokov. Čím vyššia táto hodnota bude, tým konzervatívnejšie stanovíme súčasné hodnoty v piatom stĺpci. Nadstavená hodnota pre druhý scenár má rovnakú výšku 1.5% ako dosiahnutá miera v roku 2010.

Zhrnutie predpokladov		Tab. 2.5	Tab. 2.6
Počiatočný plat	as_0	23324 Kč	23324 Kč
Miera nárastu platu	sgr	2.0%	2.0%
Miera príspevkov z platu	scr	6.0%	6.0%
Miera inflácie	r_{infl}	6.3%	1.5%
Investičná miera	r_{inv}	2.4%	4.0%

2.2.2 Interpretácia výsledkov

Výsledky získané popísaným postupom v podkapitole 2.1 sú zachytené v tabuľkách 2.5 a 2.6. Na ich základe vytvoríme tabuľky 2.7 a 2.8, v ktorých zhrnieme výstupné hodnoty dvoch scenárov penzijného plánu. Tieto tabuľky umožňujú priame porovnanie založené na zmene dvoch predpokladov - miery inflácie a miery zhodnotenia investícií, kým ostatné predpoklady zostávajú rovnaké.

Z výsledkov je zrejmé, že keď miera inflácie je vysoká (6.3%) a miera investícií nízka (2.4%), náhradový pomer je nižší, presnejšie 26.88% pre muža a 22.82% pre ženu. Ak miera zhodnotenia investícií vzrastie (6.0%), budúca hodnota investičných fondov narastie tiež a tým vzrastie aj náhradový pomer v prípade muža na 66.32% a ženy na 56.30%, samozrejme v závislosti na miere inflácie, ktorá znehodnocuje nákupnú silu meny. Nízka miera inflácie menu znehodnocuje menej. Aj tento vzťah ilustruje, ako inflácia ovplyvňuje ekonomiku štátu, a je potrebné sa ňou zaoberať.

Zamerajme sa na menej konzervatívny scenár. Ak zafixujeme všetky parametre okrem počiatočného platu a skúsime jeho hodnotu meniť, zistíme, že jeho nárast či pokles náhradový pomer nezmení. Táto skutočnosť funguje aj pri konzervatívnom scenári. Dôvodom je spôsob, akým sa náhradový pomer počíta.

Medzi zaujímavé pozorovanie patrí skutočnosť, že ak budeme pri fixácii parametrov meniť koeficient nárastu platu sgr , s jeho rastúcou hodnotou náhradový pomer pre obe pohlavia klesá (viď. tabuľka 2.9), čo naozaj platí aj v praxi: poisťenci s vyšším platom dosahujú nižší náhradový pomer.

k	1	2	3	4	5		6
	Vek v_k	Ročný plat as_k	Ročné príspevky ac_k	Kumulatívny nárast cg_k	Súčasná hodnota pre muža mpv_k	Súčasná hodnota pre ženy fpv_k	Diskon-tovanie v čase
	(Age)	(Annual Salary)	(Annual Contributions)	Cumulative Growth*	Male present value	Female present value	Discount Years
0	22	279888	16793	16793	11037	9370	46
1	23	285486	17129	34325	11733	9960	45
2	24	291195	17472	52621	12472	10588	44
3	25	297019	17821	71705	13258	11255	43
4	26	302960	18178	91604	14093	11964	42
5	27	309019	18541	112343	14981	12718	41
6	28	315199	18912	133951	15925	13519	40
7	29	321503	19290	156456	16928	14371	39
8	30	327933	19676	179887	17994	15276	38
9	31	334492	20070	204274	19128	16238	37
10	32	341182	20471	229648	20333	17261	36
11	33	348006	20880	256040	21614	18349	35
12	34	354966	21298	283482	22976	19505	34
13	35	362065	21724	312010	24423	20734	33
14	36	369306	22158	341657	25962	22040	32
15	37	376692	22602	372458	27597	23428	31
16	38	384226	23054	404450	29336	24904	30
17	39	391911	23515	437672	31184	26473	29
18	40	399749	23985	472161	33149	28141	28
19	41	407744	24465	507957	35237	29914	27
20	42	415899	24954	545102	37457	31798	26
21	43	424217	25453	583638	39817	33802	25
22	44	432701	25962	623607	42325	35931	24
23	45	441355	26481	665055	44992	38195	23
24	46	450182	27011	708027	47826	40601	22
25	47	459186	27551	752571	50839	43159	21
26	48	468370	28102	798735	54042	45878	20
27	49	477737	28664	846569	57447	48768	19
28	50	487292	29238	896124	61066	51841	18
29	51	497038	29822	947453	64913	55107	17
30	52	506978	30419	1000611	69003	58579	16
31	53	517118	31027	1055653	73350	62269	15
32	54	527460	31648	1112636	77971	66192	14
33	55	538010	32281	1171620	82883	70362	13
34	56	548770	32926	1232665	88105	74795	12
35	57	559745	33585	1295833	93656	79507	11
36	58	570940	34256	1361190	99556	84516	10
37	59	582359	34942	1428800	105828	89840	9
38	60	594006	35640	1498732	112495	95500	8
39	61	605886	36353	1571054	119582	101517	7
40	62	618004	37080	1645840	127116	107912	6
41	63	630364	37822	1723162	135124	114711	5
42	64	642971	38578	1803096	143637	121938	4
43	65	655831	39350	1885720	152686	129620	3
44	66	668947	40137	1971114	162305	137786	2
45	67	682326	40940	2059360	172531	146466	1
46	68				183400	155694	0

Tabuľka 2.5: Plánovanie dôchodku na základe konzervatívnych predpokladov

k	1	2	3	4	5		6
	Vek v_k	Ročný plat as_k	Ročné príspevky ac_k	Kumulatívny nárast cg_k	Súčasná hodnota pre muža mpv_k	Súčasná hodnota pre ženy fpv_k	Diskon-tovanie v čase
	(Age)	(Annual Salary)	(Annual Contributions)	Cumulative Growth*	Male present value	Female present value	Discount Years
0	22	279888	16793	16793	228155	193687	46
1	23	285486	17129	34930	231577	196592	45
2	24	291195	17472	54498	235050	199541	44
3	25	297019	17821	75589	238576	202534	43
4	26	302960	18178	98301	242155	205572	42
5	27	309019	18541	122741	245787	208656	41
6	28	315199	18912	149017	249474	211786	40
7	29	321503	19290	177248	253216	214963	39
8	30	327933	19676	207559	257014	218187	38
9	31	334492	20070	240082	260870	221460	37
10	32	341182	20471	274958	264783	224782	36
11	33	348006	20880	312336	268754	228154	35
12	34	354966	21298	352374	272786	231576	34
13	35	362065	21724	395240	276877	235049	33
14	36	369306	22158	441113	281031	238575	32
15	37	376692	22602	490182	285246	242154	31
16	38	384226	23054	542646	289525	245786	30
17	39	391911	23515	598719	293868	249473	29
18	40	399749	23985	658628	298276	253215	28
19	41	407744	24465	722610	302750	257013	27
20	42	415899	24954	790920	307291	260868	26
21	43	424217	25453	863829	311900	264782	25
22	44	432701	25962	941620	316579	268753	24
23	45	441355	26481	1024599	321328	272785	23
24	46	450182	27011	1113086	326148	276876	22
25	47	459186	27551	1207422	331040	281029	21
26	48	468370	28102	1307970	336005	285245	20
27	49	477737	28664	1415112	341045	289524	19
28	50	487292	29238	1529256	346161	293866	18
29	51	497038	29822	1650834	351354	298274	17
30	52	506978	30419	1780303	356624	302749	16
31	53	517118	31027	1918148	361973	307290	15
32	54	527460	31648	2064884	367403	311899	14
33	55	538010	32281	2221058	372914	316578	13
34	56	548770	32926	2387248	378508	321326	12
35	57	559745	33585	2564067	384185	326146	11
36	58	570940	34256	2752168	389948	331038	10
37	59	582359	34942	2952239	395797	336004	9
38	60	594006	35640	3165014	401734	341044	8
39	61	605886	36353	3391268	407760	346160	7
40	62	618004	37080	3631824	413876	351352	6
41	63	630364	37822	3887555	420085	356622	5
42	64	642971	38578	4159387	426386	361972	4
43	65	655831	39350	4448300	432782	367401	3
44	66	668947	40137	4755335	439273	372912	2
45	67	682326	40940	5081595	445863	378506	1
46	68				452550	384183	0

Tabuľka 2.6: Plánovanie dôchodku s menej konzervatívnymi predpokladmi

	ročný doživotný dôchodok	počiatočný plat	miera zhodnotenia	miera inflácie	aktuálna kúpna sila	náhradový pomer
muž	183400	23324	2.40%	6.30%	11037	26.88%
žena	155694	23324	2.40%	6.30%	9370	22.82%

Tabuľka 2.7: Zhrnutie výsledkov prvého scenára

	ročný doživotný dôchodok	počiatočný plat	miera zhodnotenia	miera inflácie	aktuálna kúpna sila	náhradový pomer
muž	452550	23324	6.00%	1.50%	228155	66.32%
žena	384183	23324	6.00%	1.50%	193687	56.30%

Tabuľka 2.8: Zhrnutie výsledkov druhého scenára

Pri zafixovaní všetkých parametrov okrem veľkosti príspevku z platu *scr* nie je prekvapivé, že s jeho rastom rastie aj náhradový pomer. Pri vyšších hodnotách *scr* sa dokonca hodnoty náhradového pomeru dostanú nad hranicu 100%.

Rast platu (<i>sgr</i>)	Náhradový pomer		Príspevok z platu (<i>scr</i>)	Náhradový pomer	
	muži	ženy		muži	ženy
1%	88.85%	75.43%	1%	11.05%	9.38%
2%	66.32%	56.3%	2%	22.11%	18.77%
3%	50.38%	42.77%	3%	33.16%	28.15%
4%	38.95%	33.07%	4%	44.22%	37.54%
5%	30.66%	26.03%	5%	55.27%	46.92%
6%	24.58%	20.87%	6%	66.32%	56.3%
7%	20.05%	17.02%	7%	77.38%	65.69%
8%	0.1664	14.13%	8%	88.43%	75.07%
9%	0.1404	11.92%	9%	99.49%	84.46%
10%	0.1202	10.2%	10%	110.54%	93.84%

Tabuľka 2.9: Menej konzervatívny scenár - napočítaný náhradový pomer zvlášť pre mužov a ženy pri rôznych hodnotách *sgr* a *scr*

Nakoniec sa pokúsime zistiť, aká vysoká by mala byť miera príspevkov z platu, a teda akú časť z platu jednotlivca je potrebné ušetriť, ak chceme v prvom scenári zachovať náhradový pomer vo výške 75% pre účastníkov oboch pohlaví, čo sa aj väčšina penzijných plánov snaží dosiahnuť. Výsledky sú zachytené v tabuľke 2.10, pričom použité boli konzervatívne predpoklady prvého scenára.

Konzervatívny scénar	miera príspevkov z platu	miera investícií	miera inflácie	náhradový pomer
muž	16.74%	2.40%	6.30%	75%
žena	19.72%	2.40%	6.30%	75%

Tabuľka 2.10: Percento platu nutné na zachovanie 75% náhradového pomeru pri nadstavennom konzervatívnom scénari

Pri menej prísne zvolených predpokladoch na zaručenie náhradového pomeru 75% postačia menšie príspevky z platu, teda 6.78% pre muža oproti 16.74% pri konzervatívnych predpokladoch a 7.99% oproti 19.72% pre ženu (viď. tabuľka 2.11).

Menej konzerva- tívny scénar	miera príspevkov z platu	miera investícií	miera inflácie	náhradový pomer
muž	6.78%	6.00%	1.50%	75%
žena	7.99%	6.00%	1.50%	75%

Tabuľka 2.11: Percento platu nutné na zachovanie 75% náhradového pomeru pri nadstavení menej konzervatívneho scénara

Kapitola 3

Optimálna stratégia sporenia - Individuálne a inštitucionálne zhodnotenie kapitálu

Občan môže mať v dobe, kedy ukončil svoju pracovnú aktivitu, aj iné príjmy než dôchodky z dôchodkového poistenia a nemusí ísť len o dávky z penzijného pripoistenia od penzijného fondu, ale i o výnosy z akcií a rôznych iných druhov cenných papierov, úroky z vkladov v bankách a nebankových spoločnostiach alebo príjmy z majetku. V tejto časti sa zoznámime s modelom penzijného sporenia, v ktorom si dôchodca (penzista) volí sám spôsob investovania svojich úspor. Volí si teda stratégiu, ktorá spočíva v individuálnom investovaní úspor (do-it-yourself scheme) až do času, kým dekrementná miera zhodnotenia úspor neprebije mieru zhodnotenia úspor investovaných individuálne a nestane sa pre neho inštitucionálne sporenie výhodnejšie (do-it-yourself-and-then-switch). Táto metodika bola rozvinutá predovšetkým v práci [5].

3.1 Popis metódy

Čistú cenu doživotného dôchodku (anuity) vyjadríme pomocou diskretných časových okamihov nasledovne

$$a_x = \sum_{k=0}^{\infty} v_k^k p_x, \quad (3.1)$$

kde $v = \frac{1}{1+i}$, i predstavuje technickú úrokovú mieru, ktorá sa v poisťovniach používa na diskontovanie finančných tokov, a ${}_k p_x$ je zaužívané označenie pravdepodobnosti prežitia¹ jedinca vo veku x do veku $x + k$, tzn. pravdepodobnosti, že sa jedinec vo veku x dožije veku $x + k$. Prenásobením netto hodnoty (3.1) správnymi nákladmi poisťovne β_x , dospejeme k trhovej cene a_x

$$a_x = (1 + \beta_x) \sum_{k=0}^{\infty} v_k^k p_x. \quad (3.2)$$

Správne náklady β_x v sebe zahrňujú všetky výdavky poisťovne, vrátane daní a iných poplatkov.

Nech r je miera zisku individuálneho zhodnotenia. Potom individuálne zhodnotenie je v porovnaní s poisťovním výhodné, ak platí

$$(1 + r)a_x - 1 \geq a_{x+1}. \quad (3.3)$$

Inak povedané, hodnota a_x zhodnotená mierou zisku r a znížená na konci roka o jednotkovú čiastku, určenú pôvodne v rámci dôchodku a_x na spotrebu vo veku x , by mala byť rovná alebo vyššia ako hodnota dôchodku vo veku $x + 1$. Teraz si ukážeme, čo je nutné zohľadniť pri vyhodnotení najvýhodnejšieho investovania úspor. Ak z nerovnosti (3.3) vyjadríme r a položíme pravú stranu rovnú r^*

$$r \geq \frac{1 + a_{x+1}}{a_x} - 1 \stackrel{\text{ozn}}{=} r^*, \quad (3.4)$$

potom r^* je spodnou hranicou individuálnej miery zhodnotenia pre zabezpečenie výhodnej stratégie. Ďalej z rovnice (3.4) vyjadríme r^* pomocou p, i a β nasledovne

$$\begin{aligned} r^* &= \frac{1 + a_{x+1}}{a_x} - 1 = \frac{a_{x+1}}{a_x} + \frac{1}{a_x} - 1 \stackrel{(3.2)}{=} \frac{1}{a_x} (1 + \beta_{x+1}) \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\overbrace{{}_k p_{x+1}}^{{}_k p_{x+1} = \frac{k+1}{p_x} p_x}}{(1+i)^k} + \frac{1}{a_x} - 1 = \\ &= \frac{1}{a_x} (1 + \beta_{x+1}) \frac{1+i}{p_x} \cdot \underbrace{\frac{1}{1+\beta_x} \sum_{k=1}^{\infty} \frac{1+\beta_x}{(1+i)^{k+1}} \cdot {}_{k+1} p_x}_{= a_x - (1+\beta_x) \frac{p_x}{1+i}} + \frac{1}{a_x} - 1 = \\ &= \frac{1}{a_x} \cdot \frac{(1+\beta_{x+1})}{1+\beta_x} \cdot \frac{1+i}{p_x} \cdot \left[a_x - (1+\beta_x) \frac{p_x}{1+i} \right] + \frac{1}{a_x} - 1 = \\ &= \frac{1+i}{p_x} \cdot \frac{(1+\beta_{x+1})}{1+\beta_x} - \frac{\beta_{x+1}}{a_x} - 1. \end{aligned}$$

¹pravdepodobnosti prežitia a pravdepodobnosti úmrtia ${}_k q_x = 1 - {}_k p_x$ sa uvádzajú v úmrtnostných tabuľkách zvlášť pre mužov a ženy

Po zanedbaní správných nákladov dospejeme k vzťahu

$$1 + r \geq 1 + r^* = \frac{1 + i}{p_x}, \quad (3.5)$$

z ktorého plynie, že individuálne investovanie je výhodnejšie ako inštitucionálne, ak miera zisku použitá pri individuálnom zhodnocovaní je vyššia ako príslušná technická úroková miera, ale pri zohľadnení dekrementnej pravdepodobnosti. Čím nižšia je pravdepodobnosť prežitia, tým vyššia je hodnota miery r . Vo všeobecnosti, vyššie poistné náklady majú tendenciu ovplyvniť dolnú hranicu r^* a zraziť jej hodnotu nižšie.

Ak budeme pracovať v spojitom čase, vzorec (3.2) prejde do tvaru

$$a_x = (1 + \beta_x) \int_{\infty}^0 e^{-it} {}_t p_x dt \quad (3.6)$$

a diskontovanie technickou úrokovou mierou i je v tomto prípade spojité. Nech $W_0 = W$ (z anglického wealth) je počiatkový kapitál, ktorý sa vo veku x a v čase t rozpočíta do doživotnej anuity s konštantnými ročnými platbami vo výške

$$K_x^W = \frac{W}{a_x}. \quad (3.7)$$

Nech zhodnotenie kapitálu W pri individuálnom investovaní so spojitým úročením za čas t nadobudne hodnotu We^{rt} . Za dobu t sa z tejto hodnoty pri výplatách, ktoré odpovedajú dôchodkovým výplatám (perpetuít) K_x^W , spotrebuje

$$\begin{aligned} e^{rt} \int_t^0 K_x^W e^{-r\tau} d\tau &= e^{rt} K_x^W \int_t^0 e^{-r\tau} d\tau = e^{rt} K_x^W \left[\frac{e^{-r\tau}}{-r} \right]_0^t = \frac{e^{-rt} K_x^W}{-r} (e^{rt} - 1) = \\ &= \frac{K_x^W}{r} \cdot (e^{rt} - 1). \end{aligned}$$

Nech t^* je čas vyčerpania kapitálu pri individuálnom investovaní. Výška kapitálu W_t , ktorý je k dispozícii pri individuálnom investovaní, sa bude do času t^* rovnať rozdielu zhodnoteného kapitálu do času t a kapitálu spotrebovanému výplatou perpetuity vypočítanému vyššie. Po prekročení tohto času bude nulová. Teda

$$W_t = \begin{cases} \left[W - \frac{K_x^W}{r} \right] e^{rt} + \frac{K_x^W}{r} & \text{pre všetky } t < t^*, \\ 0 & \text{inak.} \end{cases} \quad (3.8)$$

Ak hodnota $W \cdot r$ dosiahne hodnotu perpetuity K_x^W alebo ju prekročí, potom $t^* = \infty$ a k vyčerpaniu kapitálu navzdory vykonaným výplatám nikdy nedôjde. Ak použijeme vzťah (3.7), pridáme na to, že je to práve vtedy, keď

$$W \cdot r \geq K_x^W = W/a_x \quad \Rightarrow \quad t^* = \infty \Leftrightarrow r \geq 1/a_x.$$

Vyjadríme okamih vyčerpania explicitne. Ak teda v čase $t = t^*$ dôjde k poklesu hodnoty W_t na 0, potom zo vzťahu (3.8) a pomocou (3.7) odvodíme

$$\begin{aligned} \left(W - \frac{K_x^W}{r} \right) e^{rt} + \frac{K_x^W}{r} &= 0 & \left| \quad K_x^W = \frac{W}{a_x} \right. \\ \left(W - \frac{W}{ra_x} \right) e^{rt} + \frac{W}{ra_x} &= 0 \\ W \left[\left(1 - \frac{1}{a_x r} \right) e^{rt} + \frac{1}{a_x r} \right] &= 0 & | \cdot a_x r \quad | : W \quad \text{za predpokladu } W \neq 0 \\ (a_x r - 1) e^{rt} + 1 &= 0 \end{aligned}$$

a odtiaľ už ľahko vyjadríme čas t

$$rt = \ln \left(\frac{1}{1 - a_x r} \right) = -\ln(1 - a_x r) \quad \Rightarrow \quad t = -\frac{1}{r} \ln(1 - a_x r). \quad (3.9)$$

Odvozené explicitné vyjadrenie okamihu t^* zapíšeme v tvare

$$t^* = \begin{cases} -\frac{1}{r} \ln(1 - a_x r) & \text{pre všetky } r < \frac{1}{a_x}, \\ \infty & \text{inak.} \end{cases} \quad (3.10)$$

Pokiaľ zostáva hodnota W_t kladná, je výhodné zotrvať u individuálneho investovania s výplatami v rovnakej výške K_x^W , ako je dané vzťahom (3.7).

Individuálne investovanie je výhodné ukončiť ešte pred vyčerpaním kapitálu, teda pred uplynutím času t^* a vo vhodný okamih zakúpiť za zostávajúci kapitál (jednorázovo) doživotný dôchodok (viď. obr. 3.1). Ako bolo uvedené v predchádzajúcom texte, v prospech klienta bude hrať aj úmrtnostná dekrementácia príslušného poistného kmeňa.

Označme vhodný okamih končenia individuálneho investovania symbolom s^* a vieme, že $s^* < t^*$. Vo vzťahu (3.8) teda namiesto W budeme písať a_x (za zostávajúci kapitál sme zakúpili doživotný dôchodok). Zápis bude vyzeráť nasledovne

$$W_{s^*} = K_x^W a_{x+s^*} \quad (3.11)$$

alebo ekvivalentne

$$a_{x+s^*} = \frac{1}{r} + \left(a_x - \frac{1}{r} \right) e^{rs^*}. \quad (3.12)$$

Odtiaľ postupným odvođením

$$e^{rs^*} = \frac{a_{x+s^*} - \frac{1}{r}}{a_x - \frac{1}{r}} \quad \Rightarrow \quad rs^* = \ln \left(\frac{a_{x+s^*} - \frac{1}{r}}{a_x - \frac{1}{r}} \right)$$

a pre $r < 1/a_x$ môžeme písať

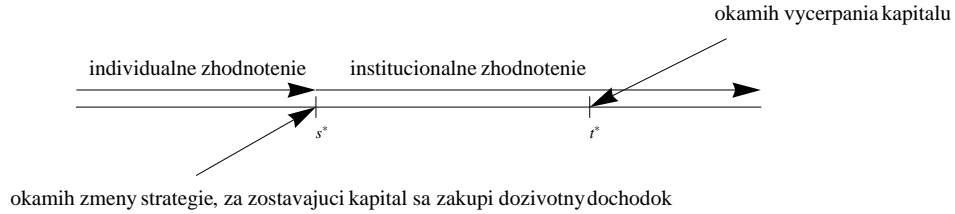
$$s^* = \frac{1}{r} \cdot \ln \left(\frac{\frac{1}{r} - a_{x+s^*}}{\frac{1}{r} - a_x} \right).$$

Dospejeme k numerickému vyjadreniu okamihu $s^*, s^* < t^*$

$$s^* = \begin{cases} \frac{1}{r} \cdot \ln \left(\frac{\frac{1}{r} - a_{x+s^*}}{\frac{1}{r} - a_x} \right) & \text{pre všetky } r < 1/a_x, \\ \infty & \text{inak.} \end{cases} \quad (3.13)$$

Aj napriek tomu, že s^* sa nachádza na oboch stranách vyjadrenia (3.13), riešenie je jednoduché, ak sme schopní jednoznačne určiť budúcu hodnotu kapitálu a_{x+s^*} v závislosti na s^* .

Priebeh najoptimálnejšej stratégie teda spočíva v tom, že sa po dobu s^* podľa (3.13) a podľa obrázka 3.1 zvolí individuálne investovanie. Po uplynutí tejto doby, ešte než dôjde k vyčerpaniu kapitálu, sa za zvyšnú sumu zakúpi doživotný dôchodok s platbami v hodnote (3.7) a prejde sa k inštitucionálnej stratégii.



Obr. 3.1: Optimálna stratégia investovania

Výhodou tejto stratégie je, že nevyčerpaný kapitál v prípade predčasného úmrtia nezostane inštitúciám a individuálne zhodnotenie v rámci alternatívneho čerpania môže byť pre jednotlivca výhodnejšie než zhodnotenie v poisťovni či penzijnom fonde.

Stochastický prístup k danej problematike, ktorým sa zaoberal článok [5], zohľadňuje tri aspekty neistoty: (1) stochastickú návratnosť investícií, (2) stochastickú úrokovú sadzbu a (3) stochastickú úmrtnosť.

Stochastická návratnosť investícií vyjadruje, že vývoj finančného bohatstva neinvestovaného inštitucionálne sa neriadi rovnosťou (3.8). Preto nie je možné s istotou

predpokladať, že investorovi (klientovi) v budúcnosti zostane dostatok kapitálu na nákup doživotnej anuity. Stochastická úroková sadzba vyjadruje fakt, že diskontný faktor, ktorý používajú poisťovne na vyčíslenie anuit, v čase kolíše. Cena toho istého dôchodku za 5, 10, 20 či viac rokov je neistá. Nepoznáme ani presnú verziu úmrtnostných tabuliek, ktorú poisťovňa pri vyčíslňovaní použije.

Parametre konkrétneho stochastického modelu sú pre každú krajinu špecifické. V práci [5] autor použil odhady spočítané na základe kanadských dát a rozsiahlych simulácií Monte Carlo prevedených na základe kanadských úmrtnostných tabuliek. V stochastickom modeli je možné postupovať nasledujúcim spôsobom:

(1) Namiesto predpokladu zvolenom v deterministickom prístupe modelovania optimálnej stratégie, že miera zhodnotenia je v každom časovom okamihu konštantná, práve kvôli neistote spojenej s návratnosťou investícií, sa považuje r za veličinu podliehajúcu náhode s normálnym rozdelením. V porovnaní s deterministickým vzťahom (3.8) sa bude nevyčerpaný kapitál riadiť stochastickou diferenciálnou rovnicou

$$dW_t = (\mu W_t - K_x^W) dt + \sigma W_t dZ_t^k, \quad (3.14)$$

kde $W_0 = W$, μ vyjadruje tempo rastu portfólia (je príbuzné zhodnoteniu r v deterministickom prístupe), σ označuje volatilitu návratnosti investícií a dZ_t^k je Brownov pohyb (alebo inak biely šum). Nasledujúce riešenie stochastickej rovnice (3.14)

$$W_t = e^{\left(\frac{\mu-\sigma^2}{2}\right)t + \sigma Z_t^k} \left(W - K_x W \int_0^t e^{-\left(\frac{\mu-\sigma^2}{2}\right)s + \sigma Z_s^k} ds \right) \quad (3.15)$$

s voľbou nulovej volatility, nadobudne tvar (3.8)

$$\begin{aligned} W_t &= e^{\mu t} \left(W - K_x^W \int_0^t e^{-\mu s} ds \right) \stackrel{\mu=r}{=} e^{rt} \left(W - K_x^W \int_0^t e^{-rs} ds \right) = \\ &= e^{rt} \left(W + \frac{K_x^W}{r} (e^{-rt} - 1) \right) = e^{rt} \left(W - \frac{K_x^W}{r} \right) + \frac{K_x^W}{r}. \end{aligned}$$

Parametre μ a σ závisia od skladby investorovho portfólia.

(2) Pre modelovanie stochastickej úrokovej miery i bol zvolený model CIS (Cox-Ingersoll-Ross)

$$di_t = \sigma_i \sqrt{i_t} dZ_t^i + \gamma (\bar{i} - i_t) dt, \quad (3.16)$$

kde \bar{r} je aritmetický priemer úrokových mier, γ predstavuje rýchlosť prispôsobenia (miera, ktorá vyjadruje ako rýchlo sa úroková miera priblíži k priemeru všetkých úrokových mier), σ_i je volatilita danej úrokovej miery a $\rho = d\langle Z^r, Z^k \rangle$ vyjadruje koeficient korelácie medzi návratnosťou investícií a úrokovou mierou.

(3) Pravdepodobnosti úmrtia či prežitia sa zapisujú do úmrtnostných tabuliek, pričom každá inštitúcia i fond si volí sám, akej tabuľke podriadi výpočty. Kvôli tomu môžeme cenu dôchodku v budúcnosti len odhadnúť.

3.2 Príklad stratégie ”do-it-yourself-and-then-switch”

Zamerajme sa na jednotlivca, ktorého dôchodkový vek je 65 rokov (môžeme napríklad predpokladať, že sa jedná o osobu narodenú v roku 1968). Určíme dobu čerpania dôchodku pre muža (resp. ženu, ktorá počas svojho života vychováva menej ako 2 deti) pri individuálnom investovaní kapitálu odpovedajúceho počiatočnej hodnote doživotného dôchodku rovnakej výšky, ako je výška čerpania, teda dobu t^* , a to pomocou odvodeného vzťahu (3.10). Následne vypočítame, v akom okamihu je vhodné prejsť k inštitucionálnemu poisteniu, teda určíme okamih s^* , a to na základe vzťahu (3.13). Pri výpočtoch zohľadníme rôzne hodnoty r (v rozsahu od 2.5% až po 10.0%) a pre obe pohlavia získame hodnoty W_t . Pre vybrané miery r porovnáme vývoj W_t v čase t , teda t rokov po odchode do dôchodku. K tomu nám najlepšie poslúži grafické zobrazenie.

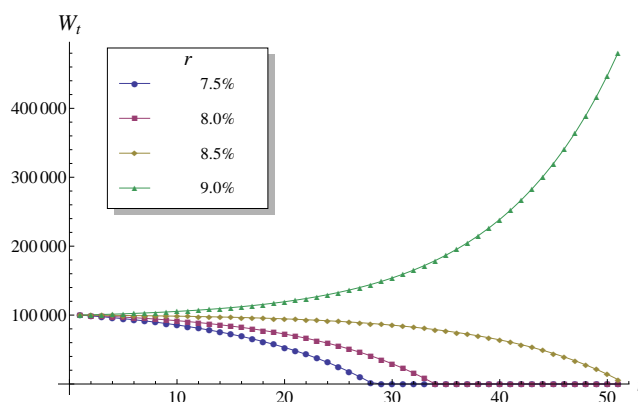
Miera zhodnotenia r	odchod do dôchodku vo veku 65 rokov				odchod do dôchodku vo veku 68 rokov			
	doba t^*		doba s^*		doba t^*		doba s^*	
	muži	ženy	muži	ženy	muži	ženy	muži	ženy
2.5%	14	17	0	0	12	15	0	0
3.0%	14	18	0	0	12	15	0	0
3.5%	15	19	0	0	13	16	0	0
4.0%	16	20	0	7	13	17	0	0
4.5%	16	22	0	13	14	18	0	6
5.0%	17	23	0	18	15	19	0	11
5.5%	18	26	5	22	15	20	0	14
6.0%	20	29	10	27	16	22	3	18
6.5%	22	35	15	34	17	24	7	22
7.0%	24	48	19		18	28	11	27
7.5%	27	∞	24		20	34	14	33
8.0%	33	∞	32		22	49	18	
8.5%	51	∞			25	∞	22	
9.0%	∞	∞			30	∞	29	
9.5%	∞	∞			43	∞		
10.0%	∞	∞			∞	∞		

Tabuľka 3.1: Doby t^* a s^* pri rôznych mierach zhodnotenia vypočítané zvlášť pre mužov a ženy pri uvažovanom dôchodkovom veku 65 a 68 rokov (ČR 2009)

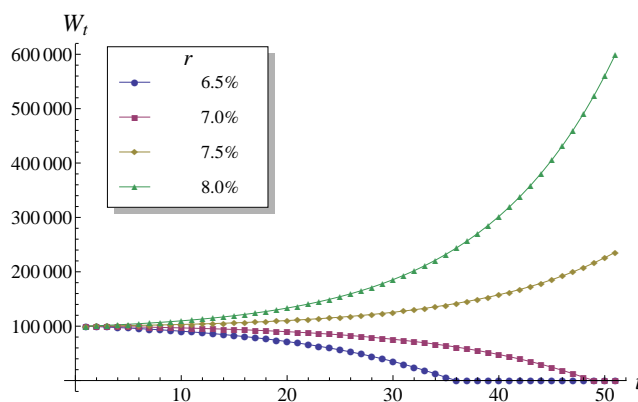
Hodnoty t^* a s^* pre muža a ženu, vypočítame aj pre dôchodkový vek 68 rokov a pozrieme sa, ako sa v tomto prípade zmení krivka W_t . Všetky získané výsledky pri technickej úrokovej miere 2.5% a dôchodkovom veku 65 a 68 rokov zachytáva tabuľka 3.1.

Na výpočet boli použité príslušné hodnoty a_x odvodené z úmrtnostných tabuliek ČSÚ pre rok 2009.

Vidíme, že pri miere zhodnotenia 6.5% je pre muža výhodné čerpať kapitál 22 rokov, kým pre ženu až 35 rokov po dosiahnutí dôchodkového veku 65 rokov. Pri vyššom dôchodkovom veku (konkrétne 68 rokov) sa doba výhodného čerpania výrazne znižuje (až na 17 rokov pre muža a 24 rokov pre ženu). Pre muža je však vhodné po uplynutí doby 7 rokov vstúpiť do poisťného systému Českej republiky. Pre ženu je optimálne prejsť k inštitucionálnemu systému po 22 rokoch.



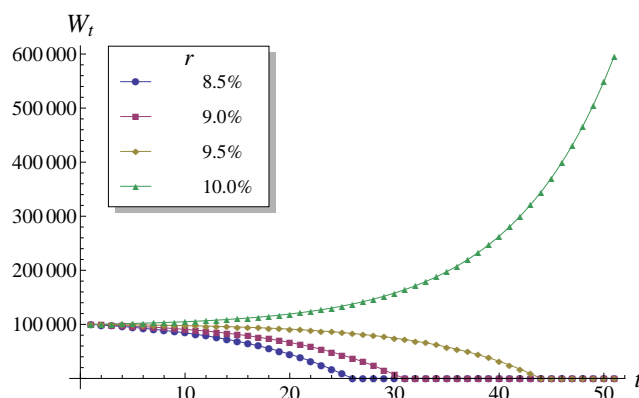
Obr. 3.2: Vývoj hodnoty W_t pre muža t rokov po odchode do dôchodku vo veku 65 rokov



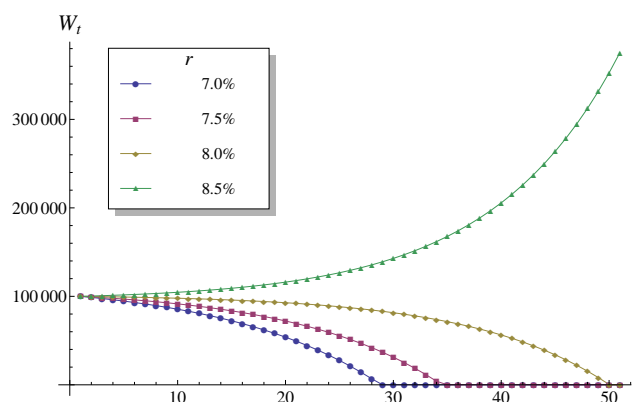
Obr. 3.3: Vývoj hodnoty W_t pre ženu t rokov po odchode do dôchodku vo veku 65 rokov

Graf na obrázku 3.2 zobrazuje vývoj hodnoty kapitálu W_t , ktorý má muž k dispozícii pri individuálnom investovaní v čase t po dosiahnutí dôchodkového veku 65 rokov. Pri zvolenej počiatkovej hodnote $W_0 = 100\,000$ Kč a pri miere zhodnotenia 8.5% (a nižšej)

po určitej dobe dochádza k vyčerpaniu (v tabuľke 3.1 je táto doba vyčíslená na 51 rokov), no pri miere 9.0% už k vyčerpaniu kapitálu nedôjde. V prípade ženy (obr. 3.3) za rovnakých podmienok k nevyčerpaniu dochádza už pri miere 7.5%.



Obr. 3.4: Vývoj hodnoty W_t pre muža t rokov po odchode do dôchodku vo veku 68 rokov



Obr. 3.5: Vývoj hodnoty W_t pre ženu t rokov po odchode do dôchodku vo veku 68 rokov

Hodnoty r , pri ktorých nedôjde k prečerpaniu kapitálu sú v prípade vyššieho dôchodkového veku (68 rokov) vyššie (obr. 3.4 a 3.5). U muža totiž pri miere 9.0% na rozdiel od predchádzajúceho prípadu dôjde k prečerpaniu po 30 rokoch a stav sa zvráti až pri miere 10%, u ženy sa pri $r = 7.5\%$ kapitál prečerpá po 34 rokoch, na zvrátenie je potrebná miera 8.5%.

Z výpočtov teda vyplýva, že pri vyšších hodnotách miery zhodnotenia r je optimálna doba individuálneho investovania s^* dlhšia ako pri nižších mierach r . Pri vyššom dôchodkovom veku býva zase doba s^* kratšia ako pri nižšom dôchodkovom veku.

Vo všetkých prípadoch je pre ženy optimálne individuálne investovať dlhšie (prípadne rovnako dlho) ako v prípade mužov za tých istých podmienok. Tak isto k prečerpaniu kapitálu dochádza v prípade žien neskôr, ak vôbec. A práve individuálne zhodnotenie nevyčerpaného kapitálu môže byť za určitých okolností úspešnejšie než inštitucionálne, čo je výhodou práve popísanej optimálnej stratégie.²

²Zabezpečenie dôchodku pomocou stratégie "do-it-yourself-and-then-switch" bolo v práci [5] simulované na kanadských dátach. Podľa výsledkov je pravdepodobnosť úspechu stratégie v prípade 65-ročného muža 90%, v prípade 65-ročnej ženy 85%.

Kapitola 4

Opt-out alebo dobrovoľný prechod k viacpilierovému systému

Vo svete existuje niekoľko schém zavedenia penzijnej reformy. V jednej z nich majú občania možnosť voľby zotrvať v starom systéme alebo sa z povinného príspevkovo financovaného dôchodkového poistenia čiastočne vyviazať a stať sa súčasťou nového súkromného sporiaceho systému s vedomím, že dôchodkové príspevky od štátu im budú znížené. Takéto vyviazanie sa označuje ako *opt-out* alebo *opting out*¹.

Opačným prípadom, keď osobe nie je daná možnosť vlastného rozhodnutia sa nazýva štátom kontrolovaná transformácia (state-controlled transformation).

Zvyčajne však dochádza ku kombinácii dobrovoľných a štátom predpísaných foriem penzijnej reformy². Rôzny stupeň slobody a voľnosti sa potom týka predovšetkým:

- slobody vstúpiť do DC piliera,
- percenta zrážky vyplácaného dôchodku z prvého piliera v dôsledku opt-out,
- voľby poskytovateľov dôchodkového sporenia investovať akumulovaný penzijný majetok s vhodne zvoleným kompromisom medzi možným rizikom a ziskom z investícií,

¹V súčasnosti je pre české dôchodkové poistenie charakteristická povinná účasť na dôchodkovom poistení, čo znamená, že občan sa nemôže vyviazať (opt-out, opting out) z dôchodkového poistenia a prestať platiť poistné (do prvého piliera) aj v prípade, že má dostatočné príjmy k zaisteniu svojej staroby. Môže sa však dobrovoľne (a teda nie preto, že mu to predpisuje zákon) prihlásiť k dobrovoľnej účasti na dôchodkovom pripoistení. Reforma by tento stav podľa tlačovej správy MPSV ČR zo dňa 6.4.2011 mala zmeniť.

²Občania na Slovensku si mohli vybrať z dvoch možností: (1) zostať v prvom pilieri a naďalej platiť odvody (18% z platu) do Sociálnej poisťovne; (2) vstúpiť do tzv. druhého piliera, odvádzať 9% z platu Sociálnej poisťovni, 9% na osobný dôchodkový účet a dostávať tak dôchodok z dvoch zdrojov - zo Sociálnej poisťovne a dôchodkovej správcovskej spoločnosti vo forme vlastných zhodnotených úspor.

- voľby, kedy odísť do dôchodku a kedy začať poberať penzijné dávky z DC systému,
- možnosti rozhodnúť sa, čo spraviť s penzijným majetkom po odchode do penzie.

Pred zavedením dôchodkovej reformy sa analytici zaoberali okrem iného otázkou, koľko ľudí pristúpi k opting out, ak dostanú možnosť dobrovoľne opustiť sporenie povinného piliera. Odhady však realitu často podceňovali - vo viacerých krajinách do nového systému vstúpil vyšší počet pracujúcich, ako sa na základe výpočtov predpokladalo³.

Simuláciami a odhadmi počtu pracujúcich, ktorí by zotrvali v starom systéme alebo ktorí by prestúpili do nového systému, sa špeciálne pre Českú republiku zameriava takisto viacero analýz. V článku [4] sú uvedené odkazy aj na ďalšie zaujímavé práce spojené s politickou situáciou a vývojom dôchodkového poistenia v ČR v minulosti. Výsledky ukázali, že za predpokladu plnej racionality a dlhodobej predvídateľnosti by si len malá časť populácie vybrala viac pilierovú schému dobrovoľne. Ak by sme však prvý predpoklad zanedbali, číslo realizovateľných prestupov by sa pravdepodobne zvýšilo. Toto číslo tým pádom neovplyvňujú len ekonomické faktory, ale aj správanie populácie, špeciálne averzia jednotlivcov voči riziku.

V tejto kapitole teda nadviažeme na otázku, koľko ľudí by pristúpilo k opt-out, keby im v tom nebránili štátne predpisy. Odpoveď by mohla byť nápomocnou indikáciou pri voľbe optimálnej stratégie penzijnej reformy. To je hlavný dôvod, prečo je zaujímavé zaoberať sa touto problematikou.

4.1 Faktory, ktoré majú vplyv na opt-out

Autori sa v práci [4] na výhodnosť opt-out jednotlivca pozreli tak, že porovnali jeho zisk z DC piliera so stratou, ktorá mu vznikne nevyplatením peňazí z existujúceho priebežne financovaného systému (PAYG).

Predpokladajme, že rozhodnutie sa týka konkrétneho roku (2010, 2011 a pod.) a zamerajme sa len na jednotlivcov, ktorí sú v zvolenom roku súčasťou pracovného trhu. Teda uvažujeme jednotlivca j , ktorý pristúpi k opt-out, ak je splnená nasledujúca podmienka

$$P_{PAYG}^j - \Delta P_{PAYG}^j + P_{DC}^j \geq P_{PAYG}^j \cdot RI^j,$$

kde P_{DC}^j vyjadruje hodnotu penzie z DC systému po vyviazaní, ΔP_{PAYG}^j vyjadruje stratu dôchodku z existujúceho PAYG systému v prípade opt-out jednotlivca j a RI^j označuje jeho index racionality.

Ako uvádza [4], nasledujúca analýza sa môže uberať dvoma smermi.

³Túto skutočnosť bolo možné pozorovať napríklad na Slovensku.

Prvý môžeme založiť na racionálnom hodnotení finančných výhod nového usporiadania, no a keďže v skutočnosti sa jednotlivci neriadia len finančnými parametrami, druhý smer zohľadní index racionality, ktorý vyjadruje, že jednotlivec sa môže rozhodnúť odstúpiť od systému PAYG aj v prípade, že to povedie k (nie výraznému) zníženiu celkovej výšky jeho dôchodku.

Pre DC systém platí, že aké množstvo sa v ňom nasporí a zhodnotí, také je neskôr poberané vo forme dávok. Pre zjednodušenie modelu budeme predpokladať, že dávky z DC budú mať formu doživotnej anuity. Na základe princípu ekvivalencie vyjadríme P_{DC}^j ako funkciu závislú od 6 parametrov

$$P_{DC}^j = f(W^i, cr_{DC}, r, v, n_1, n_2),$$

kde W^i je výška hrubej mzdy jednotlivca počas sporenia do DC systému, cr_{DC} je miera opt-out do DC piliera, r predstavuje reálnu mieru zhodnotenia penzijných úspor, v predstavuje nastavenie vyplácanej penzie (zahrňuje napríklad redukčné hranice), n_1 označuje dĺžku zárobkovočinného obdobia jednotlivca a n_2 označuje dĺžku obdobia, počas ktorého je jednotlivcovi vyplácaná anuita.

Vyviazaním jednotlivec prijíma fakt, že jeho príjem z prvého piliera klesne. Tento pokles je daný vzťahom

$$\Delta P_{PAYG}^j = P_{PAYG}^j \cdot I_{OPT-OUT}^j = f(W^j, cr, r_h, r_r, RA, ncp) \cdot f(n_{DC}^j, n_1, cr_{DC}, cr, \theta^j),$$

kde P_{PAYG}^j predstavuje výšku penzie z priebežného financovania v prípade, že nedôjde k opt-out, $I_{OPT-OUT}^j$ je podiel hodnoty dôchodku opt-out voči celkovej hodnote dôchodku nadobudnutej v prípade bez opt-out, r_h a r_r predstavujú redukčné hranice pre výpočet percentuálnej výmery, RA je vek odchodu do dôchodku zákonom daný, ncp slúži na zohľadnenie nepríspevkového obdobia či náhradných dôb poistení (napr. materská, obdobie nezamestnanosti a pod., vid'. podkapitola 1.2.2) vo výpočte, n_{DC}^j označuje ako dlho jednotlivec j sporil do DC piliera (fáza sporenia), cr označuje pôvodnú sadzbu platenú do PAIGu a koeficient θ charakterizuje redukciu dávok z priebežného financovania v prípade vyviazania z tohto systému.⁴

Medzi rozhodujúce parametre patria aj makroekonomické ukazovatele ako napr. produktivita práce, miera inflácie, počet nezamestnaných, HDP. Informácie o ich vývoji a aktuálne hodnoty poskytuje Český štatistický úrad.⁵ Nepredpokladá sa, že by ich zmena ovplyvnila počty opt-out, a preto sa scenármi založenými na alternatívnych makroekonomických štruktúrach nebudeme zaoberať.

⁴Model popísaný v článku [4] pracuje s redukciami, ktorá je úmerná rozsahu vyviazaní a je rovnaká pre všetkých jednotlivcov, teda nadobúda jednu jedinú hodnotu. Alternatívne by sa jej hodnota mohla meniť v závislosti na (1) čase, (2) príjme, plate jednotlivca, (3) rôznej fáze jeho života.

⁵Oficiálna internetová stránka ČSÚ sa nachádza na adrese www.czso.cz

Hrubá mzda počas fázy sporenia W^i

Vývoj hrubej mzdy jednotlivcov ovplyvňuje penzie nielen povinného systému, ale aj systému DC. Dôchodok vyplácaný z DC piliera je ovplyvnený hodnotou zárobku počas celého zárobkovočinného obdobia jednotlivcov, zatiaľ čo v dávkovo definovanom pilieri sú rozhodujúce len tzv. rozhodné obdobia.

Pri analyzovaní hrubej mzdy môžeme postupovať tak, ako sa k jej vyhodnocovaniu postavili autori článku [4] a vplyv hrubej mzdy pozorovať na vzorke o rozsahu 200 jedincov, 100 žien a 100 mužov, ktorí vytvoria akýsi príjmový percentil.⁶ Pri rozdelení percentilu jednotlivcov do decilov, teda do desiatich skupín, ktoré je možné navzájom porovnávať, sa predpokladá, že v roku 2050 Česká republika dosiahne stupeň 3.5⁷, ktorý vyjadruje akési platové rozpätie obyvateľstva. Čím je stupeň vyšší, tým sú v krajine väčšie rozdiely medzi zárobkami najnižšej a najvyššej platovej skupiny. Stupeň väčšiny krajín sa podľa predpokladov bude nachádzať niekde medzi hodnotou 3 a 4, niektoré krajiny dosiahnu stupeň 5 (Maďarsko, USA), iné stupeň 2 (Belgicko, Švédsko, Fínsko, Dánsko). V práci [4] je možné nájsť aj postup modelujúci vývoj hrubej mzdy až do roku 2050. Predpokladá sa, že príjem jednotlivca sa výrazne nemení a pohybuje sa okolo určitej úrovne (vhodného, príslušného percentilu, decilu) počas celej kariéry.

Miera opt-out DC systému (opt-out contribution rate in the DC model) cr^{DC}

Miera opt-out vlastne označuje počet, rozsah či podiel ľudí, ktorí sa vyviazali do DC systému alebo systému, ktorý znižuje nárok na penziu z povinného priebežne financovaného piliera. Vo všeobecnosti sa predpokladá, že úroveň tejto miery sa v čase mení, a preto je hodnota cr^{DC} reprezentovaná skôr vektorom hodnôt ako jedným konkrétnym číslom. V práci [4] je ako cr^{DC} zvolená hodnota 6%.

Reálna miera zhodnotenia penzijných úspor r alebo odhadovaná návratnosť dôchodkového portfólia a jeho volatilita

Vo všeobecnosti platí, že vyššie zhodnotenie majetku v DC pilieri sa stáva motiváciou a vedie k zvýšeniu počtu opt-out. Zásadná otázka znie: Ako čo najlepšie zhodnotiť spomenutý majetok? Môžeme k odhadu použiť historický vývoj cien? Podľa informácií uvedených v [4] priemerný ročný výnos na globálnom akciovom trhu za posledných 100 rokov nadobudol hodnotu 5.8%. 1.6% pre dlhopisy a iba 1% pre verejné cenné papiere.

⁶Percentil rozdeľuje súbor jednotlivcov na sto podsúborov a umožňuje ich vzájomné porovnávanie.

⁷To znamená, že v roku 2050 bude mzda deviateho mzdového decilu 3.5-krát vyššia ako mzda prvého decilu.

Pre kapitálový trh je charakteristická značná volatilita⁸. Zníženie volatility dosiahnuté vhodnou štruktúrou portfólia máva za následok pokles priemerného výnosu.

Rovnako ako v kapitole 1.1.3 (tabuľka 1.6) budeme uvažovať tri varianty fondov, v ktorých jednotlivec spori počas svojho života peniaze. Aj tu najviac zhodnocuje majetok rastúci fond s vyššou volatilitou. Na jej zníženie musí jednotlivec previesť svoj dôchodkový majetok do fondu s nižšou volatilitou (do vyváženého alebo konzervatívneho), a to v určitý okamih pred odchodom do dôchodku. Citlivosť jednotlivca na volatilitu bola testovaná rôznymi stupňami ziskovosti. Testovacie hodnoty pre tri zvolené druhy fondov sú uvedené v tabuľke 4.1.

Zdroj: [4]	Typ fondu			miera zhodnotenia v čase poberania dôchodku
	rastúci max. 15 rokov pred odchodom do dôchodku	vyvážený 15 až 7 rokov pred odchodom do dôchodku	konzervatívny 7 rokov pred odchodom do dôchodku	
základný variant	4.5%	3.2%	2.0%	2.0%
variant s vyššou mierou zhodnotenia	5.5%	4.2%	3.0%	3.0%
variant s nižšou mierou zhodnotenia	3.5%	2.2%	1.0%	1.0%

Tabuľka 4.1: Predpokladané reálne zhodnotenia fondov v troch testovacích variantoch

Uvažujú sa aj administratívne náklady poskytovateľov penzijného poistenia v hodnote 1% hodnoty aktív ročne.

Obdobie sporenia n_1 a nepríspevkové obdobie n_{cp}

Je veľmi dôležité odhadnúť dĺžku nepríspevkového obdobia či náhradnej doby poistenia počas sporenia na dôchodok, napr. štúdium, obdobie nezamestnanosti, materskej či ochorenia. Toto obdobie ovplyvňuje výpočet príslušných dôchodkových dávok oboch systémov. Kým n_{cp} je považované za obdobie vrámci systému PAYG, DC model neplatenie nekompenzuje.

Podľa výsledkov z článku [4], ktoré zachytáva aj tabuľka 4.2, sa priemerná doba poistenia pohybuje medzi 30.7 rokov a 44.4 rokov. Trvanie poistenia bude ďalej v budúcnosti ovplyvňovať:

- (+) posun veku odchodu do dôchodku,
- (-) predĺženie vzdelávacieho obdobia,

⁸Miera priemernej intenzity kolísania kurzu cenných papierov a devíz i úrokových sadzieb behom určitého časového obdobia, obvykle udávané ako smerodajná odchýlka.

- (-) nárast účinku nezamestnanosti,
- (-) postupná eliminácia štedrého oceňovania n_{cp} v systéme PAYG.

V modeloch sa počíta s konštantnou dĺžkou doby sporenia 40 rokov v oboch systémoch a pre obe pohlavia. Bezpríspevkové obdobie sa uvažuje ako 10% z obdobia ekonomickej aktivity jednotlivca. Alternatívne sa testuje DC systém s parametrami $n_{cp} = 0\%$ a $n_{cp} = 20\%$ pre obe pohlavia, čo by sa dalo interpretovať ako:

- (1) dopad nárastu veku odchodu do dôchodku,
- (2) vplyv zmeny prístupu voči nepríspevkovému obdobiu v systéme PAYG,
- (3) započítavať obdobia n_{cp} v systéme DC v prípade, že štát príspevky doplatí,
- (4) neuvažovať materskú (obdobie starostlivosti o dieťa) ako súčasť obdobia poistenia.

Zdroj: [4]	Trvanie poistenia v rokoch		
	muž	žena	všeobecne
Priemerná doba poistenia	44.4	39.6	41.6
Doba poistenia bez bezpríspevkového obdobia	36.1	30.7	33.0
Podiel n_{cp} na priemernej dobe poistenia	18.7%	22.5%	20.7%

Tabuľka 4.2: Priemerná doba poistenia v ČR

Dĺžka vyplácania anuity n_2 a vek odchodu do dôchodku RA

V prípade doživotnej anuity je dĺžka vyplácania dávok n_2 zhodná s očakávanou dĺžkou života jednotlivca (life expectancy, LE) vo veku, kedy začal poberať svoj dôchodok. Očakávaná dĺžka života jedinca vo veku x je v úmrtnostných tabuľkách pomenovaná ako nádej na dožitie vo veku x a označovaná ako e_x . V iných tabuľkách, ktoré napr. zaznamenávajú pohyb obyvateľstva, sa nádej na dožitie uvádza ako vek, ktorého sa osoba v danom roku (v budúcnosti) má nádej dožiť a to v nízkej, strednej a vysokej variante. V najaktuálnejších tabuľkách, ktoré vypracoval ČSÚ sa jedná o projekciu roku 2009 až do roku 2065. Tento rok je tzv. horizontom projekcie 2009. Teda, ak nás zaujíma očakávaná dĺžka života muža vo veku 65 rokov, z úmrtnostných tabuliek ČSÚ pre rok 2009 nájdeme údaj, že jeho nádej na dožitie je 15.2 rokov.

Keďže n_2 aj LE sa vzťahujú k dôchodkovému veku RA , závisia priamo od neho. Tento vek určuje zákon, a ako bolo popísané v predchádzajúcich kapitolách, v súčasnosti sa mnohé európske krajiny snažia posunúť ho až na hranicu 68 rokov. Avšak LE závisí viac na skutočnom veku odchodu do dôchodku ako na tom zákonom predpísanom. V priemere ľudia odchádzajú do dôchodku skôr než dosiahnú zákonom dané RA . V modeloch popísaných v [4] sa uvažuje vek 67 rokov a vek 65 rokov, čo je v českej legislatíve zákonom určený dôchodkový vek poistencov narodených po roku 1968 pre mužov i pre ženy, ktoré nevychovávali viac ako jedno dieťa (viď. kapitola 1).

Projekcia 2009

Rok	nízka		stredná		vysoká	
	muži	ženy	muži	ženy	muži	ženy
2008	9	15.1	9	15.1	9	15.1
2009	9.1	15.2	9.2	15.3	9.3	15.4
2010	9.3	15.4	9.5	15.6	9.6	15.7
2020	11.3	17	12	17.8	12.6	18.
2030	13.4	18.7	14.5	20.1	15.5	21
2040	15	20.1	16.5	21.8	17.8	23
2050	16.6	21.4	18.5	23.4	20.1	25
2065	19.1	23.5	21.5	26	23.5	28

Tabuľka 4.3: Očakávaná dĺžka života vo veku 65 rokov

Zhrnutie očakávanej dĺžky života je zapísané v tabuľke 4.3, pre ktoré ako zdroj poslúžili údaje o pohybe obyvateľstva z ČSÚ 2009 (z úmrtnostných tabuliek by sme nevyčítali hodnoty LE do budúcnosti, teda pre roky 2010, 2020 atď.).

V práci [4] sa uvažuje LE ako nádej na dožitie v úmrtnostných tabuľkách ČSÚ pre rok 2007, ktorá každým rokom vzrastie o 0.1 roka. Uplatnením toho pravidla bude mať 65 ročný človek (bez rozlišovania pohlavia) v roku 2050 nádej na dožitie 20.8 rokov a v roku 2065 dokonca 22.3 rokov. V prípade opt-out sa uvažovali ďalšie dve varianty: dlhšia, v ktorej sú hodnoty LE vyššie, a kratšia verzia, ktorá naopak vykazuje nižšie hodnoty.

	základná úroveň	prvá redukcia	druhá redukcia
základný variant	75%	75%	75%
redistribučný variant	140%	60%	0%
diferenciačný variant	0%	75%	150%

Tabuľka 4.4: Nastavenie vyplácaných dôchodkov z prvého piliera

Systém prerozdelenia vyplácaných dôchodkov pomocou r_h a r_r

Dôchodkové systémy hrajú tak isto dôležitú redistribučnú úlohu. Redistribučná funkcia českého systému je zachytená troma faktormi: (1) základnou úrovňou príjmov, ktorá je jednotná pre všetkých dôchodcov a (2) dvomi znižovacími limitmi, ktoré ovplyvňujú časť vyplácanej penzie (viď. podkapitola 1.2.1). Stanovenie troch základných parametrov nám pomôže modelovať prerozdelenie budúcich príjmov v rámci prvého piliera. Základná varianta predpokladá, že súčasná hodnota základnej úrovne príjmov aj s oboma redukčnými hranicami r_h

a r_r sú úplne nastavené na základe miery inflácie a čiastočne na základe nárastu reálnej mzdy. V článku [4] je zvolená ďalšia testovaná varianta tzv. redistribučná, s posilnenou redistribučnou úlohou. Tretia tzv. diferenciačná varianta, umožňuje postupné oslabenie redistribúcie príjmov. Projekcie nastavenia metódy sú zhrnuté v tabuľke 4.4.

Behaviorálne faktory, ktoré ovplyvňujú rozhodnutie jednotlivca vyviazať sa

Okrem vyššie uvedených faktorov, ktoré sa dajú relatívne ľahko kvantifikovať, sú dôležité ďalšie kvalitatívne faktory týkajúce sa správania. Zhrnieme tie najvýraznejšie.

- Individuálne preferencie týkajúce sa diverzifikácie dôchodkového portfólia. Pri pohľade na penzijný systém ČR sa dá očakávať, že jedinci s vyššími príjmami budú mať tendenciu diverzifikovať.
- Nedostatok či nesprávnosť dostupných informácií kvôli nedostatočnej alebo nepresnej interpretácii vlády, klamlivej a zavádzajúcej kampani opozičných strán alebo vplyvom rôznych záujmových skupín, napr. propagácia poskytovateľov dôchodkového sporenia.
- Averzia voči riziku. Osoby so silnou averziou voči riziku radšej zotrávajú v prvom pilieri, pretože nadobúdajú pocit, že DC je príliš riskantné. Tak isto staršie osoby majú averziu k riziku vyššiu (neveria súkromným poskytovateľom dôchodkového sporenia atď.).
- Vplyv tzv. vedúcich členov komunity na rozhodnutie jednotlivca. Ide o prípady, keď napr. hlava rodiny rozhoduje o ostatných jej členoch.

Všetky vyššie spomenuté faktory môžu ovplyvniť konečný počet opt-out a zároveň nie je možné presne predpovedať ich celkový efekt. Preto je pre model navrhnutý tzv. index racionality RI .

V práci [4] sa uvažuje základný variant, ktorý pracuje iba s finančnými faktormi. V takom prípade je $RI = 1$. Pre prípad, že by jednotlivci mohli byť motivovaní k opt-out aj keď ich zisk z DC piliera bude menší ako strata z PAYG, je stanovené $RI = 0.95$ (nazýva sa variant **nízkej averzie voči riziku**). Na druhej strane, pre ľudí s nízkymi príjmami zisk z prechodu k DC neprekoná cenu rozhodnúť sa a podstúpiť dobrovoľné opt-out (informačné náklady, poplatky a hlavne riziko). V tomto prípade sa uvažuje $RI = 1.05$ (a hovorí sa o **vysokej averzii voči riziku**).

4.2 Výsledky simulácii opt-out v závislosti na zmene parametrov

V predchádzajúcej časti sme identifikovali niekoľko faktorov a premenných použitých k modelovaniu dobrovoľného opt-out. Táto časť je venovaná výsledkom. Základné nastavenia parametrov usporiadame do prehľadnej tabuľky 4.5. Rovnaké volili aj autori článku [4].

	Fáza vytvárania dôchodkového majetku - typ fondu			Fáza vyplácania
	rastúci	vyvážený	konzervatívny	
reálna výnosová miera (v %, po odčítaní admini- stratívnych nákladov)	3,5	2,2	1,0	1,0
Vývoj očakávanej dĺžky života vo veku 65 rokov bez dôrazu na pohlavie	2020	2030	2040	2050
	22,6	23,2	23,8	24,4
Podiel nepríspevkového obdobia v DC (z celkového počtu 40 rokov zárobkovej činnosti)	Muži			Ženy
	10%			10%
DC miera príspevku (odvodená z PAYG systému)	6%			
Nadstavenie troch faktorov	základná úroveň príjmov 75%	Prvá redukcia 75%	Druhá redukcia 75%	

Tabuľka 4.5: Parametre a predpoklady

Z výsledkov popísaných v práci [4] je zrejmé, že pri základnom nadstavení je opt-out výhodné len pre relatívne malú skupinu osôb, špeciálne pre mužov a ženy (v tomto prípade obzvlášť) z najvyšších príjmových percentilov. Ako miera výhodnosti poslužil hrubý náhradový pomer, ktorý v porovnaní s náhradovým pomerom dosiahnutým v systéme PAYG buď poklesol alebo vzrástol. Výhoda opt-out pre jednotlivé mzdové percentily sa ďalej líši v závislosti od počtu rokov, ktoré jednotlivcom zostávajú do odchodu do dôchodku. Avšak táto závislosť nie je lineárna. Počet osôb, pre ktoré je opt-out výhodné, poklesne najskôr. Je pochopiteľné, že maximálny počet ľudí, pre ktorých je vyviazanie rentabilné, sa nachádza v najmladšej vekovej kategórii. Medzi hlavné zdôvodnenia patrí:

(1) Rýchlejšia rast miezd v prvých rokoch modelovaného obdobia v dôsledku konvergenencie českej ekonomiky ku krajinám EÚ (predpokladaný reálny rast priemernej mzdy v roku 2015 je 2.8%, na rozdiel od 2.1% v roku 2050). Z toho väčšie *IRR* pre dávkovo definovaný pilier PAYG v porovnaní s DC. Následne stav vyústi do konštantného (alebo mierne klesajúceho) počtu jedincov, ktorí by pristúpili k opt-out. Vplyv konvergenencie je podstatný predovšetkým pre jedincov, ktorí podstúpia opt-out jeden až 15 rokov pred odchodom do dôchodku. S obdobím približujúcim sa k roku 2050 tento argument slabne.

(2) Výhoda dlhodobejšieho sporenia sa týka len mladých ľudí a generácie stredného veku.

(3) Predlžujúca sa priemerná dĺžka života znižuje výšku vyplácaného dôchodkov z DC systému. Táto skutočnosť nemá priamy vplyv na dôchodok z modelu PAYG, ktorý je dávkovo definovaný. To môže vysvetliť, prečo je opt-out nepatrne nevýhodnejšie pre ľudí, ktorí k nemu pristúpia 30 až 40 rokov pred odchodom do dôchodku.

V článku [4] analýzy citlivosti ukázali nasledujúci vplyv vybraných faktorov na opt-out.

Reálna miera zhodnotenia

Pri rastúcej odhadovanej reálnej výnosovej miere v porovnaní so základným nadstavením (o 1%) počet ľudí, ktorí pristúpia k opt-out, mierne rastie. Nárast nepochybne súvisí aj s časom, čo opäť znamená, že opt-out je najvhodnejšie pre mladých ľudí, ktorí by boli schopní tak urobiť nie menej ako 30 rokov pred odchodom do dôchodku.

Naproti tomu klesajúca miera, ktorá odpovedá variante s nižšou mierou zhodnotenia (pozri tabuľku 4.1) vedie k situácii, keď je počet opt-out zanedbateľný. Jednou vetou, s klesajúcou mierou zhodnotenia sa počet opt-out výrazne znižuje.

Dĺžka života

Analýza dĺžky života bola zameraná iba na DC pilier. Vplyv faktoru na podiel opt-out ukazuje, že čím je očakávaná dĺžka života vo veku 65 kratšia, tým viac jednotlivcov pristúpi k opt-out. Počet osôb tak rastie o 5% s každým rokom, ktorým je očakávaná dĺžka života nižšia. Podobný princíp platí, keď sa očakávaná dĺžka života zvyšuje. No keďže zmeny očakávanej dĺžky života ovplyvňujú aj systém PAYG, je vplyv tohto faktora na DC skôr menší.

Nepríspevkové obdobie a dĺžka jeho trvania

Predĺženie doby nečinnosti vedie k poklesu počtu ľudí, ktorí by pristúpili k opt-out. Za predpokladu, že sa nepríspevkové obdobie pre ženy natiahne na 20% z doby ich pracovnej činnosti (namiesto 10% podľa základnej varianty), opt-out sa stáva nevýhodné. Ak budeme predpokladať, že zamestnanec počas svojej pracovnej aktivity nepríspevkové obdobie nemal, tzn. $n_{cp} = 0\%$, výhoda opt-out bude výraznejšia (zvlášť u viac ako polovici mužov sa opt-out stáva výhodné). Pravidlá pre nepríspevkové obdobie ako aj (náhradnú) dobu poistenia stanovuje štát, priamo ovplyvňujú výhodu opt-out pre ľudí, ktorých mzda dosahuje priemernú výšku či vyššiu hodnotu. Nepriamo znižovanie nepríspevkového obdobia možno považovať aj za predlžovanie zákonného veku odchodu do dôchodku - človek musí pracovať dlhšie, s rovnakou penziou z dôchodkového systému PAYG a vyššou penziou z DC systému.

Reálna mzda a jej rast

Nadstavenie prvého piliera (viď. napr. tabuľka) 4.4 taktiež ovplyvňuje počty opt-out. Ak by bol prvý pilier značne redistribučný, počet opt-out vzrastie. Tento rast by mal byť sprevádzaný miernym poklesom náhradového pomeru. Naopak, nízky stupeň dôchodkového prerozdelenia v prvom pilieri by v porovnaní so základným variantom výrazne nezmenil podiel opt-out.

Individuálna racionalita

Individuálna racionalita sa zdá byť najdôležitejším faktorom, ktorý ovplyvňuje počet opt-out. Index racionality (*RI*) bol nadstavený okrem základného variantu na 0.95 resp. 1.05 podľa tabuľky 4.5. Vo veku okolo 50 rokov sa interval medzi vysokou a nízkou averziou voči riziku zúži. (Pripomenieme, že pravdepodobnosť, že osoba vo veku 60 rokov zomrie pred dosiahnutím dôchodkového veku, je vyššia ako 5%). Preto je ťažké predvídať výšku dôchodku z PAYG DB v 15 ročnom horizonte. Ak sme použili *RI* iba pre čiastkový dôchodok týkajúci sa opt-out, bol by interval medzi vysokou a nízkou averziou voči riziku úzky aj pre osoby, ktoré sú tesne pred dosiahnutím dôchodkového veku. Vysoká citlivosť k faktoru *RI* môže čiastočne odpovedať na otázku prečo sa viac Slovákov rozhodlo pristúpiť na viacpilierový systém sporenia, ako to bolo predpovedané v modeloch a výpočtoch⁹.

Pri variante s nízkou averziou voči riziku počet opt-out vzrastie až na 100% pod podmienkou, že k opt-out dôjde tesne pred odchodom do dôchodku. V dôsledku vyššieho dôchodkového veku je ale počet jednotlivcov ochotných podstúpiť opt-out klesajúci. To je dôsledok skutočnosti, že index racionality sa vzťahuje na celkové množstvo penzií z dávkovo definovaného systému PAYG. Jednotlivec, ktorý opustí systém PAYG pár rokov pred odchodom do dôchodku, čelí nižšej strate z tohto systému než je strata odpovedajúca 5% jeho *RI*. V takom prípade sa jednotlivec vždy rozhodne vyviazať a vplyv ostatných parametrov na jeho rozhodnutie je zanedbateľný.

⁹MPSV SR, 2007

Záver

Diplomová práca Plánování důchodu sa zaoberala problematikou sociálneho zabezpečenia účastníkov dôchodkového systému ČR a optimálnym plánovaním starobného dôchodku. Dôchodkový systém ČR, rovnako ako systémy ostatných krajín sveta, podlieha nepriaznivému vývoju určitých demografických faktorov. Nízka pôrodnosť, zvyšujúca sa stredná dĺžka života obyvateľstva a nižšia miera úmrtnosti spôsobili, že podiel osôb v postproduktívnom veku je v populácii ČR čoraz vyšší. Vysvetlili sme si, že súčasný dôchodkový systém založený na princípe solidarity medzi generáciami je neudržateľný. Našťastie vláda ČR už urobila prvé kroky k zvráteniu tejto situácie a podľa najnovších informácií zo dňa 6.4.2011 schválila zásady dôchodkovej reformy.

Fungovanie systému s popisom plánovanej reformy zachytáva úvodná prvá kapitola, a to v samostatných častiach venovaných sociálnemu poisteniu (1. pilier), dobrovoľnému penzijnému pripoisteniu (2. pilier) a individuálnemu poisteniu (3. pilier). Práve táto časť práce počas písania podliehala najväčším zmenám, aby tak odzrkadľovala najaktuálnejší stav penzijného systému v roku 2011. Kapitola sa zamerala na nadstavenie prvého piliera a parametre, ktorým podlieha nielen vznik nároku na vyplácanie dôchodku, ale aj jeho výška.

Druhá kapitola sa zamerala na matematické postupy výpočtu výplat účastníka individuálneho poistenia, ktoré si nechá vyplatiť jednorázovo alebo vo forme doživotného dôchodku, a to v závislosti na počiatočných predpokladoch, akými sú vstupný vek účastníka, trvanie obdobia sporenia, počiatočný hrubý plat, koeficient medziročného nárastu hrubej mzdy, ročné príspevky zo mzdy, miera zhodnotenia investícií v rámci fondu, miera inflácie v ČR apod. Pri rôznych nadstaveniach týchto parametrov bolo vytvorených niekoľko scenárov finančného plánu. Porovnaním sme následne vyhodnotili to najvhodnejšie nadstavenie z hľadiska dosiahnutia čo najvyššieho náhradového pomeru zvlášť pre muža a zvlášť pre ženu.

Tretia kapitola sa zaoberala stratégiami sporenia "do-it-yourself" a "do-it-yourself-and-then-switch". V prvom menovanom prípade si penzista volí sám individuálne investovanie svojich úspor. V druhom prípade nastane moment, keď dekrementné faktory zabudované do výpočtu životného dôchodku zvrátia situáciu v prospech dôchodkového poistenia a pre jednotlivca je výhodnejšie prestúpiť k inštitucionálnemu sporeniu a k jednorázovému zakúpeniu doživotnej renty. Pri rôzne zvolených mierach zhodnotenia sme vyhodnotili momenty vyčerpania kapitálu investovaného individuálne (opäť zvlášť pre mužov a ženy) a určili sme vhodný okamih prestúpenia k inštitucionálnemu sporeniu, než dôjde k úplnému vyčerpaniu kapitálu.

V štvrtej kapitole sme sa zamerali na tzv. "opt-out" schému zavedenia penzijnej reformy v ČR, kedy dostanú účastníci penzijného systému možnosť čiastočne sa z povinného prvého piliera vyviazať a stať sa súčasťou nového, dobrovoľného, no s vedomím, že im budú dôchodkové dávky od štátu znížené. Zistili sme, že počet dobrovoľných vyviazaní ovplyvňuje okrem ekonomických faktorov aj správanie populácie, predovšetkým averzia jednotlivcov voči riziku.

V záujme udržania prehľadnosti a zrozumiteľnosti preberanej problematiky bol celý text diplomovej práce priebežne dopĺňaný tabuľkami a grafmi, ktoré boli spolu so simuláciami spracované pomocou zvoleného softvéru Mathematica 7.0 a Microsoft Office 2007 alebo vytvorené na základe dát ČSÚ, MPSV ČR a ČSSZ.

Príloha A

Tabulky

A.1 Penzijné fondy

Zdroj: APF ČR, 24.3.2011

Názov PF	Základný kapitál	Vlastní kapitál celkom	Prostriedky účastníkov	Aktíva celkom	Hospodársky výsledok	Počet aktívnych účastníkov (v tis.)	Podiel na trhu (v %)
AEGON PF	50.00	464.54	3731.67	4233.43	52.57	116	2.44
Allianz PF	60.00	976.80	9538.98	10556.76	309.75	164	3.33
AXA penzijní fond	398.50	2764.33	33245.25	36278.66	565.63	499	11.26
ČSOB PF Progres	320.00	613.54	9270.52	10134.36	100.26	309	NA
ČSOB PF Stabilita	297.17	1076.27	17762.85	19346.19	286.43	432	9.47
Generali PF	50.00	204.32	2632.70	2854.28	57.57	57	1.13
ING Penzijní fond	50.00	1369.10	23910.46	25491.59	515.41	429	9.62
PF České pojišťovny	213.70	3026.62	52124.75	55304.61	1147.39	1180	25.77
PF České spořitelny	350.00	2286.84	35173.37	37623.80	807.35	908	19.23
PF Komerční banky	200.00	1585.84	28718.28	30601.85	726.82	501	11.01
Celkom	1989.37	14368.18	216108.81	232425.52	4569.17	4595	

Tabuľka A.1: Rozšírená tabuľka vybraných ekonomických ukazateľov PF ČR k 31.12.2010 (v mil. Kč)

Zdroj: APF ČR, 24.3.2011

	Názov penzijného fondu									
	AEGON PF	Allianz PF	AXA penzijní fond	ČSOB PF Progres	ČSOB PF Stabilita	Generali PF	NG penzijní fond	PF České pojišťovny	PF České spořitelny	PF Komerční banky
1995	–	–	12.80	–	10.40	10.30	12.80	10.30	4.00	9.44
1996	–	–	11.45	16.40	10.90	10.61	12.10	9.20	8.10	8.36
1997	–	8.90	11.20	8.00	10.30	14.60	11.00	9.60	9.05	9.10
1998	–	9.10	10.10	10.90	10.02	11.40	9.34	9.72	8.33	9.50
1999	–	6.00	6.50	7.70	6.10	5.30	6.00	6.60	4.40	7.20
2000	–	3.80	4.10	5.62	4.20	3.60	4.40	4.50	4.20	4.89
2001	–	4.36	4.25	3.90	3.20	4.60	4.80	3.80	3.80	4.40
2002	–	3.71	3.41	4.26	3.00	4.10	4.00	3.20	3.50	4.63
2003	–	3.00	3.36	4.30	2.30	3.00	4.00	3.10	2.64	3.40
2004	–	3.00	3.10	5.30	4.30	3.00	2.50	3.50	3.74	3.50
2005	–	3.00	3.70	5.00	4.00	3.81	4.20	3.80	4.03	4.00
2006	–	3.11	2.50	2.30	2.80	3.74	3.60	3.30	3.04	3.00
2007	4.50	3.00	2.20	2.40	2.40	4.10	2.50	2.40	3.10	2.30
2008	3.50	3.00	0.00	0.02	0.05	2.00	0.04	0.20	0.40	0.58
2009	2.10	3.00	2.00	1.00	1.37	2.40	0.10	1.20	1.28	0.24

Tabuľka A.2: Zhodnotenie prostriedkov účastníkov PP v ČR (v %) - rok 1995 až 2009

A.2 Výpočet dôchodkov

Všetko potřebné pro výpočet důchodku, tedy doby poistění a vyloučené doby a vyměřovací základy v jednotlivých letech jsou uvedeny v tzv. osobním informativním listě důchodkového poistění, o který je možné požádat Českou správu sociálního zabezpečení (ČSSZ) podle §40a zákona č. 582/1991 Sb.

Informativní list obsahuje přehled dob důchodkového poistění, přehled vyměřovacích základů za dobu od roku 1986 a vyloučených dob, které jsou v evidenci příslušného orgánu sociálního zabezpečení.

Zdroj: ČSSZ

Rok	Koeficient nárastu VVZ 2010	Koeficient nárastu VVZ 2011	VVZ	Prepočítací koeficient
1986	7.9988	8.3465	2964	
1987	7.8349	8.1755	3026	
1988	7.6602	7.9932	3095	
1989	7.4790	7.8041	3170	
1990	7.2150	7.5286	3286	
1991	6.2522	6.5240	3792	
1992	5.1052	5.3271	4644	
1993	4.0757	4.2529	5817	
1994	3.4380	3.5874	6896	1.1914
1995	2.9012	3.0273	8172	1.1978
1996	2.4502	2.5567	9676	1.1194
1997	2.2166	2.3129	10696	1.0891
1998	2.0276	2.1157	11693	1.085
1999	1.8734	1.9549	12655	1.062
2000	1.7575	1.8339	13490	1.0942
2001	1.6194	1.6898	14640	1.0693
2002	1.5090	1.5746	15711	1.0717
2003	1.4138	1.4753	16769	1.0665
2004	1.3258	1.3835	17882	1.0532
2005	1.2605	1.3153	18809	1.0707
2006	1.1825	1.2339	20050	1.0753
2007	1.1013	1.1492	21527	1.0942
2008	1.0184	1.0627	23280	1.0184
2009	1.0000	1.0269	24091	1.0269
2010		1.0000		

Tabuľka A.3: Tabuľka pre výpočet dôchodkov v dôchodkovom systéme ČR priznaných v roku 2010 a 2011

Zdroj: ČSSZ

Rok narodenia	mužov -	Dôchodkový vek činí u žien s počtom vychovaných detí					
		0	1	2	3	4	5 a viac
1936	60 + 2	57	56	55	54	54	53
1937	60 + 4	57	56	55	54	54	53
1938	60 + 6	57	56	55	54	54	53
1939	60 + 8	57 + 4	56	55	54	54	53
1940	60 + 10	57 + 8	56 + 4	55	54	54	53
1941	61	58	56 + 8	55 + 4	54	54	53
1942	61 + 2	58 + 4	57	55 + 8	54 + 4	54 + 4	53
1943	61 + 4	58 + 8	57 + 4	56	54 + 8	54 + 8	53 + 4
1944	61 + 6	59	57 + 8	56 + 4	55	55	53 + 8
1945	61 + 8	59 + 4	58	56 + 8	55 + 4	55 + 4	54
1946	61 + 10	59 + 8	58 + 4	57	55 + 8	54 + 8	54 + 4
1947	62	60	58 + 8	57 + 4	56	56	54 + 8
1948	62 + 2	60 + 4	59	57 + 8	56 + 4	56 + 4	55
1949	62 + 4	60 + 8	59 + 4	58	56 + 8	56 + 8	55 + 4
1950	62 + 6	61	59 + 8	58 + 4	57	57	55 + 8
1951	62 + 8	61 + 4	60	58 + 8	57 + 4	57 + 4	56
1952	62 + 10	61 + 8	60 + 4	59	57 + 8	57 + 8	56 + 4
1953	63	62	60 + 8	59 + 4	58	58	56 + 8
1954	63 + 2	62 + 4	61	59 + 8	58 + 4	58 + 4	57
1955	63 + 4	62 + 8	61 + 4	60	58 + 8	58 + 8	57 + 4
1956	63 + 6	63	61 + 8	60 + 4	59	59	57 + 8
1957	63 + 8	63 + 4	62	60 + 8	59 + 4	59 + 4	58
1958	63 + 10	63 + 8	62 + 4	61	59 + 8	59 + 8	58 + 4
1959	64	64	62 + 8	61 + 4	60	60	58 + 8
1960	64 + 2	64 + 2	63	61 + 8	60 + 4	60 + 4	59
1961	64 + 4	64 + 4	63 + 4	62	60 + 8	60 + 8	59 + 4
1962	64 + 6	64 + 6	63 + 8	62 + 4	61	61	59 + 8
1963	64 + 8	64 + 8	64	62 + 8	61 + 4	61 + 4	60
1964	64 + 10	64 + 10	64 + 4	63	61 + 8	61 + 8	60 + 4
1965	65	65	64 + 8	63 + 4	62	62	60 + 8
1966	65	65	65	63 + 8	62 + 4	62	61
1967	65	65	65	64	62 + 8	62	61 + 4
1968	65	65	65	64	63	62	61 + 8

Poznámka: 50 + 8 (50 rokov a 8 mesiacov)

Tabuľka A.4: Tabuľka pre výpočet obecného dôchodkového veku poistencov dôchodkového systému ČR narodených v rokoch 1936 až 1968

Príloha B

Použité skratky

OECD	Organizácia pre hospodársku spoluprácu a rozvoj
ČNB	Česká národná banka
PF	penzijný fond
PP	penzijné pripoistenie
EÚ	Európska únia
ČR	Česká republika
SR	Slovenská republika
ČSÚ	Český štatistický úrad
PAYG	pay as you go = priebežne financovaný dôchodkový systém
DC	defined contribution = príspevkovo definovaný plán
DB	defined benefit = dávkovo definovaný plán
FF	fully funded = kapitalové financovanie dôchodkového systému
MPSV ČR	Ministerstvo práce a sociálnych vecí ČR
PES	Poradný expertný zbor ministra financií a ministra práce a sociálnych vecí ČR
ČSSZ	Česká správa sociálneho zabezpečenia
APF ČR	Asociácia penzijných fondov Českej republiky

Literatúra

- [1] Adelman, S. W., Cross, M. L.: *Teaching Note a Retirement Planning Exercise*. Risk Management and Insurance Review, Vol.10, No.1, 107-119, 2007.
- [2] Cipra, T.: *Penzijní pojištění a jeho výpočetní aspekty*. HZ Praha, Praha, 1996.
- [3] Cipra, T.: *Poistná matematika v praxi*. HZ Praha, Praha, 1994.
- [4] Jahoda, R., Špalek, J.: *Pension Reform through Voluntary Opt-Out: The Czech Case*. Czech Journal of Economics and Finance, Vol. 59, No.4, 309-332, 2009.
- [5] Milevsky, M. A.: *Optimal Asset Allocation Towards the End of the Life Cycle: To Annuitize or Not to Annuitize?*. The Journal of Risk and Insurance, Vol.65, No.3, 401-426, 1998.